ANILAM



Notice de programation et d'utilisation CNC 5300

www.anilam.com

ANILAM

ANILAM Inc.
3300 Corporate Way
Miramar, FL
Etats-Unis 33025
☎ (954) 430-6600
FAX (954) 450-6700
✉ anilaminc@anilam.com

ANILAM Inc. CA
2923 Saturn Street, Unit F
Brea, CA
Etats Unis 92821
☎ (714) 577-4911
FAX (714) 577-4919
✉ anilamla@anilam.com

ANILAM Ltd.
16 Plover Close, Interchange Park
Newport Pagnell
Milton Keynes, Bucks, MK16 9PS
Angleterre
☎ (01908) 514500
FAX (01908) 610111
✉ sales@anilam.co.uk

ANILAM Elettronica s.r.l.
10043 Orbassano
Strada Borgaretto 38
Torino, Italie
☎ (011) 900 2606
FAX (011) 900 2466
✉ anilita@tin.it

ANILAM GmbH
Kehlsteinstrasse 2
D-84523 Tittmoning
Allemagne
☎ (08683) 8985-26
FAX (08683) 7347
✉ anigermany@anilam.com

ANILAM AB
Box 274
645 24 Strängnäs
Suède
☎ (0152) 265 20
FAX (0152) 265 25
✉ anilamab@anilam.com

ANILAM Inc. TW
6F-2, No. 132 Ta-Chin Street
Taichung
Taiwan, République de Chine
☎ (886) 4384-3455
FAX (886) 4386-3783
✉ anilamtw@anilam.com

ANILAM Inc. MLY
Petaling Jaya Ind. Park
A1-14, 1st/Fl, Jalan Kemajuan
46200 Petaling Jaya, Malaisie
☎ (603) 757-7619
FAX (603) 757-4659
✉ anilamkl@anilam.com

P/N 70000409
Apr- 99

www.anilam.com

Section 1 - Introduction

Section 2 - Pupitre de CNC et utilisation élémentaire du logiciel

Section 3 - Exploitation manuelle et mise en route de la machine

Section 6 - Editeur de programmes

Section 9 - La page Outil et la gestion Outil

Section 10 - Gestion des Programmes

Section 11 - Exécution des programmes

Section 16 - Programmation à quatre et cinq axes

Section 17 - Programmation FAO

Section 1 - Introduction

Introduction

Ce manuel vise à donner des instructions sur les concepts, les commandes de programmation et les formats de programmation CNC (Commandes Numériques Informatisées) nécessaires pour programmer les produits ANILAM à CNC. Il convient de se servir de la table des matières et de l'index pour trouver le sujet recherché. En général, les diverses rubriques sont disposées par ordre de complexité ; par conséquent, la section 1 couvre les questions de commandes numériques informatisées de base, tandis que les dernières sections traitent de la programmation FAO et des caractéristiques de programmation spéciales qui exigent une maîtrise parfaite de la programmation CNC.

Notation concernant l'applicabilité

Certaines sections de ce manuel ne s'appliquent qu'à des produits ANILAM à commandes numériques informatisées spécifiques. Dans ces sections, les icônes de la marge de gauche se rapportent au produit auquel s'applique l'information. Le **tableau 1-1** établi la liste des icônes pour chaque produit CNC et le nombre d'axes supportés par chaque produit.

Tableau 1-1, Description des icônes d'applicabilité CNC

Icône	Produit	Axes Supportés
5300M/MK	Systèmes 5300M et 5300MK	3
5400M/MK	Systèmes 5400M et 5400MK	4
5500M	Systèmes 5500M	5

NB : Tous les systèmes supportent aussi un axe mono broche

La différence principale entre les produits est le nombre d'axes supportés. En général, ce manuel décrit les systèmes 5300M/MK. Les systèmes 5400M/MK et 5500M fonctionnent exactement comme le système 5300M/MK sauf en ce qui concerne les caractéristiques qui portent sur les axes supplémentaires.

Mise en route

Avant de commencer à écrire un programme, il faut déterminer le dispositif de fixation de la pièce de fabrication et la situation du zéro de la pièce (le point par rapport auquel il est fait référence pour tout mouvement). Etant donné que les positions absolues sont définies à partir du zéro de la pièce, on essaye de sélectionner une position qui correspond directement aux dimensions fournies sur le schéma de la pièce. Nous suggérons d'utiliser le point inférieur gauche de la pièce. Ensuite, on peut mettre au point un programme qui utiliserait une procédure semblable à celle-ci :

1. Pour entrer le répertoire du programme à partir de l'écran Manuel, appuyer sur **PROGRAM (F2)**. Créer un nom de programme pour la pièce.
2. Entrer l'éditeur de programme **Edit** (**F8**) pour ouvrir le nouveau programme et commencer à écrire des blocs.
3. Le premier bloc de tout programme est habituellement une position de départ de sécurité et de changement d'outil (une position écartée de la pièce de fabrication, dans laquelle les axes peuvent revenir pour un changement d'outil en toute sécurité). Le premier bloc est aussi normalement utilisé pour spécifier les unités de mesure (Pouces/MM), le mode de fonctionnement (Absolu), le type de déplacement (Rapide), et pour annuler toutes les fonctions auxiliaires (déports, broche, refroidisseur).

   Premier bloc type : G70 G90 G0 X0 Z0 T0 M5 M9
4. Les blocs suivants du programme définissent les informations de la broche, spécifient le numéro d'outil, ouvrent l'arrivée du refroidisseur, etc. et effectuent le déplacement initial vers la pièce.
5. Les blocs suivants du programme décrivent les déplacements, les cycles fixés et les changements d'outils requis pour effectuer l'usinage de la pièce.
6. Le bloc suivant jusqu'au dernier bloc du programme renvoie les axes à la position de changement d'outil, annulant toutes fonctions auxiliaires (**jaugesd'outils**, broches et refroidisseur). Le dernier bloc est un code M2 qui termine le programme.

   Bloc final types : G0 T0 X0 Y0 Z0 M5 M9
   M2
7. Une fois qu'un programme est écrit, il doit être vérifié. Faire passer le programme en mode graphique dessin pour dépister toutes erreurs de programmation possibles. Vérifier que tous les déplacements programmés se feront en toute sécurité et seront précis par rapport aux dimensions données dans le plan de la pièce.
8. On peut alors charger le matériau dans le dispositif porte pièce choisi.
9. Régler les jaugesd'outils pour chaque outil de la page d'outils.
10. Avant de faire passer la pièce en mode Automatique, il vous est conseillé de la faire passer en pas-à-pas pour vérifier que le programme ainsi que le réglage des jauges d'outils ont été

effectués correctement. Le mode pas-à-pas permet au programmeur d'exécuter un programme bloc par bloc.

11. Au fur et à mesure que sera testé le programme, effectuer les corrections qui s'imposent.
12. Quand il est prêt pour la production, sauvegarder le programme fini sur une disquette.

Concepts de programmation

Cette section contient les concepts de programmation pour le programmeur débutant. Il faut maîtriser ces concepts et se familiariser avec la terminologie afin d'écrire les programmes.

Programmes

Un programme est l'ensemble d'instructions que la CNC utilise pour commander les mouvements de la machine. Chaque ligne d'instructions s'appelle un bloc. Chaque bloc fonctionne indépendamment, ce qui permet au programme de progresser un bloc à la fois.

Descriptions des axes

La machine se déplace le long de ses axes de mouvements. Tous les mouvements le long d'un axe ont lieu dans un sens positif ou négatif. Toutes les machines n'utilisent pas le même système pour identifier les axes. Les descriptions utilisées dans le présent manuel sont celles qui sont communément utilisées pour identifier les fraiseuses à trois axes.

NB :	Pour pouvoir bien visualiser les mouvements de la machine, il convient d'imaginer les mouvements de l'outil plutôt que les mouvements de la table.

Axe X

Se référer à la **Figure 1-1, Les Axes de déplacement de la fraiseuse**. Le déplacement de la table sur l'axe X se fait vers la gauche et vers la droite. Le déplacement positif est le mouvement de la table vers la gauche ; le mouvement négatif est le déplacement de la table vers la droite.

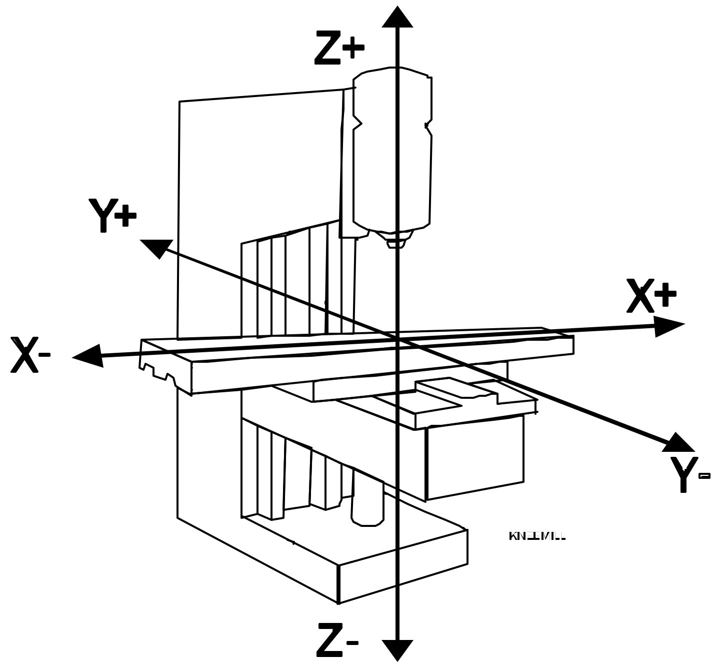


Figure 1-1, Les Axes de déplacement de la fraiseuse

Axe Y

Le déplacement de la table le long de l'axe Y a lieu vers l'intérieur et vers l'extérieur de la machine. Le déplacement positif est le déplacement de la table vers l'extérieur ; le déplacement négatif est le déplacement de la table vers l'intérieur.

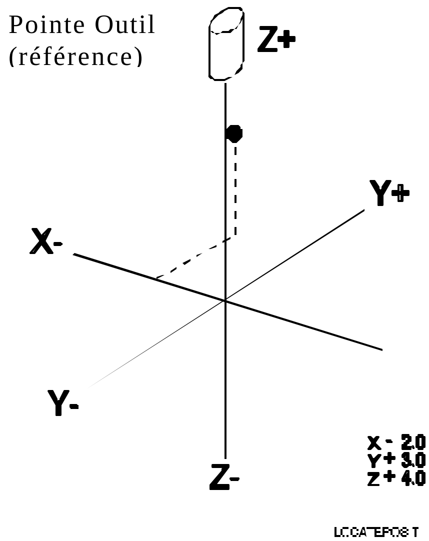
Axe Z

Le déplacement de la broche le long de l'axe Z a lieu vers le haut et vers le bas. Le déplacement positif est un déplacement de l'outil vers le haut (en s'éloignant de la pièce à usiner) ; le déplacement négatif est le déplacement de l'outil vers le bas (en se rapprochant de la pièce).

La définition des positions

Voir **Figure 1-2, La localisation des positions**. L'intersection des axes X, Y et Z constitue le point de référence à partir duquel se définissent la plupart des positions. Ce point est la position X0, Y0, Z0 .

La plupart des positions s'identifient par leurs coordonnées en X, Y et Z. Une position de 2 cm vers la gauche, 3 cm vers l'arrière et 4 cm vers le haut a une coordonnée de X –2,0, une coordonnée Y de Y3,0 et une coordonnées Z de Z4,0.



Pointe de l'outil (référence)

Figure 1-2, La localisation des positions

Coordonnées polaires

Voir **Figure 1-3, Système de coordonnées polaires**. Les coordonnées polaires définissent les points qui se situent sur un seul plan. Les coordonnées polaires utilisent la distance par rapport à l'origine ainsi qu'un angle pour localiser les points.

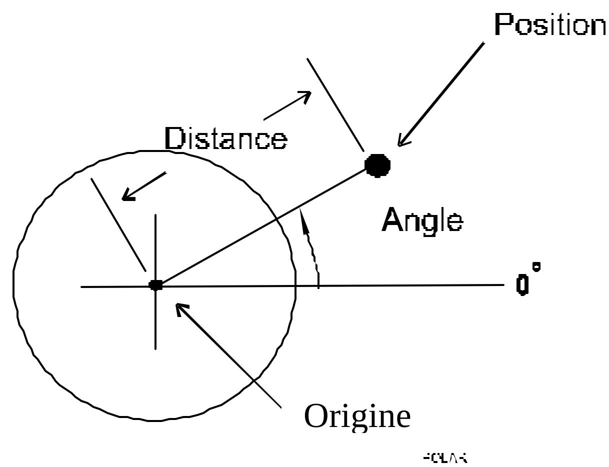


Figure 1-3, Système de coordonnées polaires

Positionnement absolu

Voir **Figure 1-4, Positionnement absolu**. En mode Absolu, toutes les positions sont mesurées à partir du zéro absolu. Le zéro absolu n'est pas une position fixe sur la machine. C'est un point sélectionné.

On peut fixer le zéro absolu (X0, Y0) n'importe où. Normalement, il est fixé en une position qui permet d'utiliser les dimensions spécifiées sur le photocalque. Cette opération s'appelle aussi le réglage du zéro de la pièce.

Le zéro absolu (zéro de la pièce) peut être déplacé aussi souvent que nécessaire, manuellement ou dans un programme.

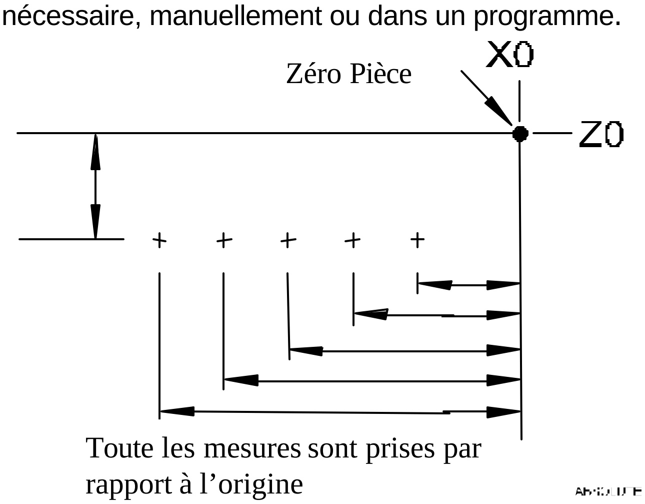


Figure 1-4, Positionnement absolu

Positionnement Incrémentiel

Voir **Figure 1-5, Positionnement**. Les positions incrémentielles sont mesurées d'un point à l'autre ou à partir de la position actuelle de la machine. Ceci est pratique pour exécuter une opération à intervalles réguliers. Les positions incrémentielles sont mesurées à partir de la position actuelle de l'outil.

NB :	Un déplacement incrémentiel de 0 mm ne donnera pas de changement de position car on se trouve au point de référence 0 (position actuelle).

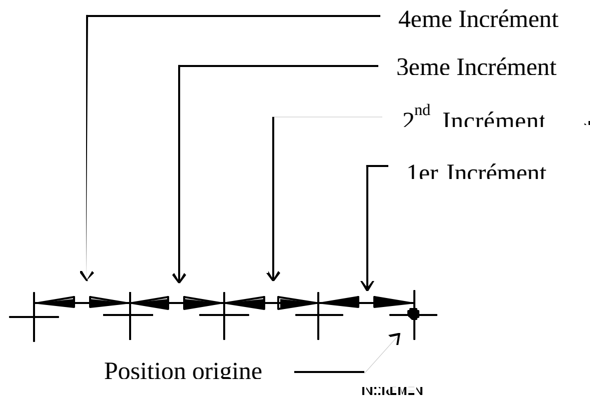


Figure 1-5, Positionnement incrémentiel

Mesure d'angle

Voir **Figure 1-6, Mesure angulaire absolue**. Les angles sont mesurés en adoptant la position « 3 heures » comme référence de zéro degré. Les angles positifs sont mesurés dans un sens anti-horaire à partir du zéro;. Les angles négatifs dans le sens horaire.

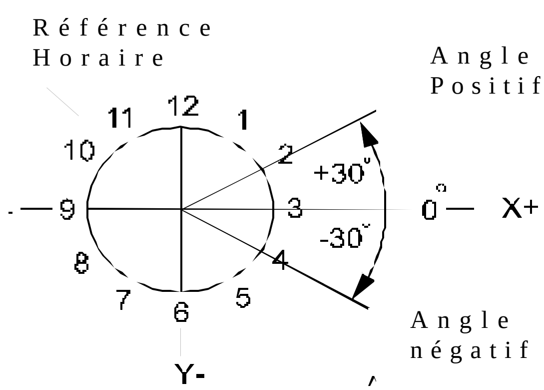
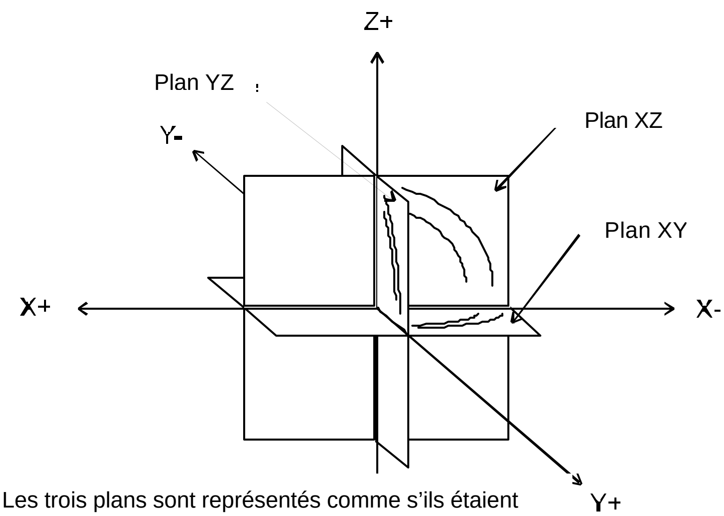


Figure 1-6, Mesure angulaire absolue

Sélection du plan

Les déplacements circulaires ainsi que la compensation de diamètres d'outils sont limités au plan sélectionné. Trois plans sont disponibles : le plan XY (G17), le plan XZ (G18), et le plan YZ (G19). Il est important de bien visionner un plan quand on prévoit un déplacement circulaire. Si par erreur on regarde un plan du mauvais côté, le sens des arcs, les références des angles et les signes des axes apparaissent inversés.

Voir **Figure 1-7, Identification des p**. La règle habituelle est de regarder un plan vers la direction négative le long de l'axe inutilisé.



Les trois plans sont représentés comme s'ils étaient vus de l'**arrière** de la machine. Cette vue est la seule qui montre tous les arcs dans leurs orientations normales.

Figure 1-7, Identification des plans

Direction des arcs

La règle normale est de visionner le sens de l'arc pour un plan du sens positif au sens négatif le long de l'axe non utilisé. A partir de ce point de vue, le sens horaire (Cw) et le sens anti-horaire (Ccw) d'un arc peuvent être déterminés. Par exemple, dans le plan XY, on regarde le long de l'axe Z depuis Z+ en direction de Z-, pour déterminer les sens horaires / anti-horaires. Les sens horaires / anti-horaires des arcs pour chasque plan sont indiqués **Figure 1-8, Sens horaire et anti-horaire des arcs**.

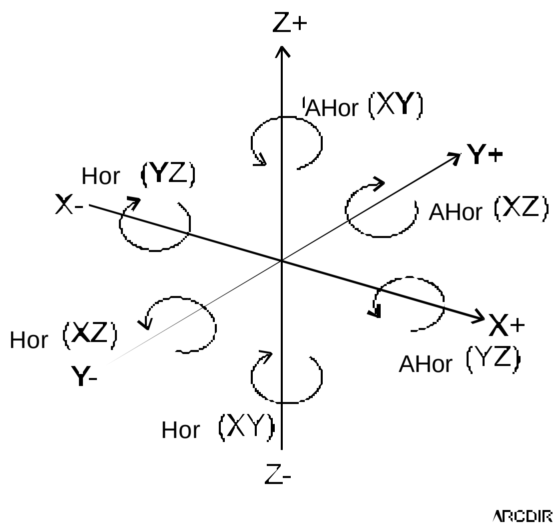


Figure 1-8, Sens horaire et anti-horaire des arcs

Section 2 - Pupitre de CNC et utilisation de base du logiciel

Le pupitre

Voir **Figure 2-1, Pupitre CNC**. Le pupitre CNC comprend un écran cathodique (moniteur VGA couleur 14 inch) un Clavier alphanumérique à droite de l'écran cathodique, des touches de fonction sous l'écran et un tableau manuel. Dans certaines configurations, la partie tableau manuel est séparée de l'écran cathodique et du Clavier alphanumérique. Les produits d'origine (5300M, 5400M, et 5500M), ont en option un pupitre à panneau plat 12,1 inch avec un affichage à cristaux liquides.

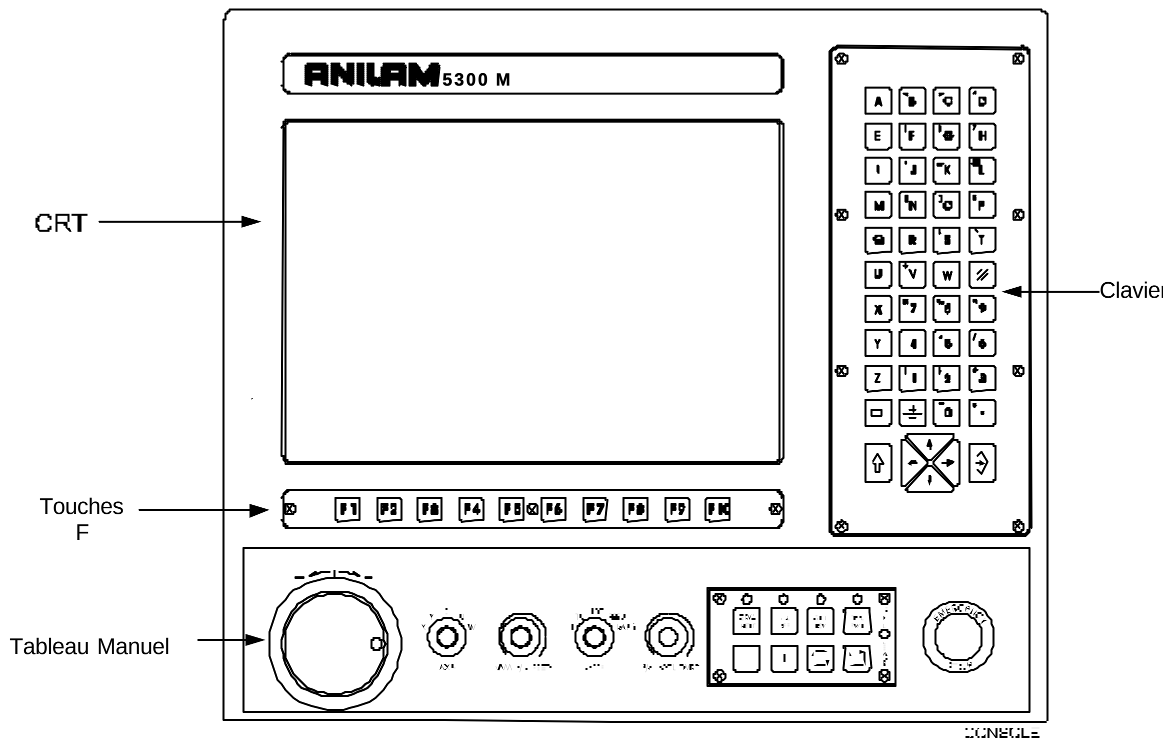


Figure 2-1, Pupitre CNC

Le Clavier alphanumérique

Voir Figure 2-1 Clavier alphanumérique. Le Clavier alphanumérique à droite de l'écran se compose de trois zones distinctes

Touches alphanumériques : cette zone comprend les lettres de l'alphabet dans l'ordre séquentiel de A à W, ainsi que la touche EFF (en bas à droite), le Clavier numérique (0-9) et la touche ESPACE (en bas à gauche).

Les touches d'Edition : cette zone comprend les touches SHIFT (gauche), ENTREE (droit) et les touches de commandes de curseur (FLECHES).

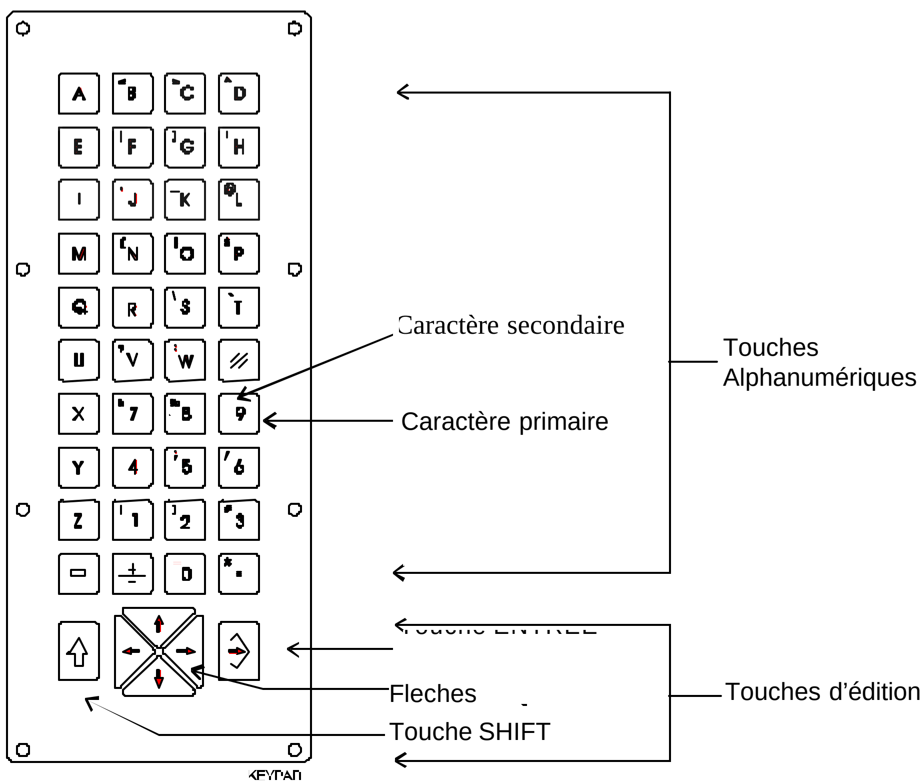


Figure 0-1, Clavier alphanumérique

Touches alphanumériques

Les touches alphanumériques permettent d'entrer les coordonnées de position (déplacement le long des X Y Z) et de programmer les codes G, M, S et T. Certaines touches ont deux caractères ; un gros caractère au milieu de la touche et un plus petit dans le coin supérieur gauche. Les gros caractères sont les caractères primaires. Les plus petits sont les caractères obtenus avec la touche SHIFT.

Pour taper un caractère primaire, appuyer sur la touche qui contient ce caractère.

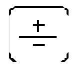
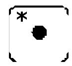
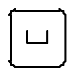
Pour taper un caractère à touche SHIFT :

1. Appuyer sur SHIFT. Il n'est pas nécessaire de maintenir cette touche car elle reste validée jusqu'à ce que l'on appuie sur la touche suivante.
2. Appuyer sur la touche qui affiche le caractère requis dans le coin supérieur gauche. Voir **Tableau 0-1**.

Tableau 0-1, Touches alphanumériques

Touches	Fonction primaire	Fonction SHIFT
A	Lettre A	Aucune
< B	Lettre B	Symbole inférieur à
> C	Lettre C	Symbole supérieur à
^ D	Lettre D	Circonflexe
E	Lettre E	Aucun caractère
[F	Lettre F/Vitesse d'avance	Crochet gauche
] G	Lettre G/Codes G	Crochet droit
! H	Lettre H	Point d'exclamation
I	Lettre I	Aucun caractère
' J	Lettre J	Apostrophe
~ K	Lettre K	Symbole Tilde
@ L	Lettre L	Symbole «@»
M	Lettre M/ Diverses fonctions	Aucun caractère
{ N	Lettre N	Accolade gauche
} O	Lettre O/Indicateur de numéro de programme	Accolade droite
$ P	Lettre P	Signe Dollar

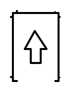
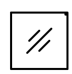
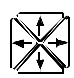
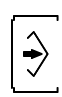
Touches	Fonction primaire	Fonction SHIFT
Q	Lettre Q	Aucun caractère
R	Lettre R	Souligné
S	Lettre S/Broche indicateur de vitesse	Barre oblique inverse
T	Lettre T/Mots outils	Guillemets simples
U	Lettre U	Aucun caractère
V	Lettre V	Point d'interrogation
W	Lettre W	Deux points
X	Lettre X/Coordonnée de l'axe des X	Aucun caractère
Y	Lettre Y/Coordonnée de l'axe des Y	Aucun caractère
Z	Lettre Z/Coordonnée de l'axe des Z	Aucun caractère
1	Chiffre un	Parenthèse gauche
2	Chiffre deux	Parenthèse droite
3	Chiffre trois	Signe livre sterling ou numéro
4	Chiffre quatre	Barre verticale : utilisée pour séparer les parties d'un bloc de programmation de photocalque pour les angles / chanfreins / arrondis
5	Chiffre cinq	Point virgule
6	Chiffre six	Barre oblique
7	Chiffre sept	Signe « et »
8	Chiffre huit	Symbole pourcentage
9	Chiffre neuf	Symbole inch
0	Chiffre zéro	Signe égal

Touches	Fonction primaire	Fonction SHIFT
	Signe moins / trait d'union	Signe plus
	Point / point décimal	Astérisque : utilisé pour séparer tout ou partie d'un bloc (il n'est pas tenu compte des caractères à droite de l'astérisque). La CNC ne tient pas compte de ces blocs.
	Touche espace	Tape un espace blanc

Touches d'édition

On utilise les touches d'édition pour éditer les programmes et se déplacer dans l'écran. Voir **Tableau 0-2**.

Tableau 0-2, Touches d'édition

Intitulé	Face de la touche	Fonction
SHIFT		Affiche les options supplémentaires sur le menu des touches de fonction. Valide l'accès aux touches de fonctions supplémentaires.
EFFACE		Efface les messages, valeurs, commandes et blocs de programmes sélectionnés.
FLECHES		Permet de déplacer les barres de surbrillance et le curseur à travers l'écran.
ENTREE		Actionne les sélections de menus, les entrées alphanumériques, crée une nouvelle ligne.

Utiliser les touches d'édition pour commander manuellement les déplacements de la machine. Voir **Section 3 – Opération manuelle et mise en route de la machine** pour obtenir une description détaillée du tableau manuel.

Clavier CNC (Option)

La CNC supporte la plupart des Clavier s PC Standard. Voir **Section 14- Logiciel machine et installation des périphériques**. Toutes les entrées de Clavier alphanumérique sauf E-STOP (ARRET URGENCE) et SERVO RESET (réinitialisation servo) ont des équivalents attribués sur Clavier .

Touches de fonction (F1) à (F10)

Les touches de fonctions désignées par **F1** à **F10**, se situent juste au dessous du moniteur. Les fonctions des touches de fonctions ne sont pas fixes ; leurs fonctions changent avec les changements de mode.

Les désignations indiquent la fonction de chaque touche de fonction. Les touches de fonction sans désignation sont inactives.

Panneau manuel

Voir **Section 3- Opération manuelle et mise en route de la machine** pour obtenir des informations sur le panneau manuel et le volant en option.

Eléments de logiciel

Menus en mode fenêtre

Voir **Figure 0-2, Menu en mode fenêtre**. Les menus en mode fenêtre sont des menus temporaires qui permettent de faire des sélections supplémentaires. Chaque menu en mode fenêtre contient une barre de surbrillance. Les FLECHES déplacent la barre en surbrillance ver le haut ou le bas du menu. Appuyer sur ENTREE pour valider une sélection en surbrillance. Appuyer à nouveau sur la touche de fonction ou sur EFF (effacer) pour désactiver la fonction.

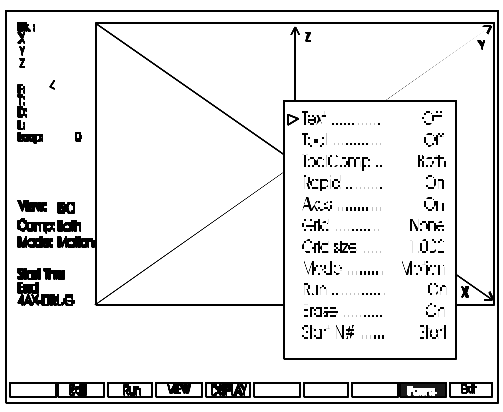


Figure 0-2, Menu en mode fenêtre

Economiseur d'écran

Après une période d'inactivité préétablie, le CNC se met en veille pour réserver l'écran cathodique. Il sera nécessaire d'appuyer sur une touche quelconque pour rétablir le CNC à l'état actif.

Pour effacer les données entrées

Appuyer sur EFF (effacer) pour effacer toute entrée dans un champ d'entrée, une ligne dans un programme ou un message sur la ligne message.

Invites pour l'opérateur

La CNC invite parfois l'opérateur à fournir certaines informations. Celui-ci doit entrer des chiffres à partir du Clavier alphanumérique.

Curseur

Le CNC utilise un curseur ou une surbrillance pour marquer un poste à sélectionner ou éditer. La surbrillance apparaît dans le mode Edit, le répertoire de Programmes et le mode Manuel. Utiliser les FLECHES pour déplacer la surbrillance. Le logiciel utilise la surbrillance pour sélectionner un poste dans un menu ou une fenêtre. Les rubriques sélectionnées peuvent être activées ou modifiées d'une certaine façon.

Par exemple, mettre en surbrillance un bloc de programme en mode Edit pour l'éditer. Mettre en surbrillance un nom de champ d'entrée dans un Menu Graphique pour entrer une valeur ou commuter entre les choix disponibles.

Le curseur apparaît quand la page outil devient active. Le curseur est un trait blanc souligné qui indique où les lettres et les chiffres seront introduits.

Surfrappe et insertion de lettres et de chiffres

L'éditeur a deux modes d'entrées de texte, la surfrappe et l'insertion (par défaut : [**Surfrappe**]. En mode de surfrappe, les nouveaux caractères remplacent les caractères marqués par le curseur.

En mode d'insertion, les nouveaux caractères apparaissent au curseur et les caractères existants se déplacent vers la droite. Quand le mode Insert est actif, la légende **Ins (F3)** se met en surbrillance. Pour mettre la CNC en mode d'insertion :

1. Quand la CNC invite à donner un nom, appuyer sur **Ins (F3)**. **Ins (F3)** se met en surbrillance.

La suppression des lettres

Pour supprimer les lettres

1. Déplacer le curseur pour souligner la lettre que l'on supprime.
2. Appuyer sur **EFF (F4)**. La lettre sélectionnée disparaît.

Messages/Messages d'Erreur

Voir **Figure 0-3, Affichage des messages**. Les messages produits par la CNC apparaissent dans la zone messages qui est présente dans tous les modes de passage de programme. Quand la CNC produit plusieurs messages, le message ayant la plus haute priorité apparaît dans la zone message. Les messages de priorité moindre restent en mémoire.

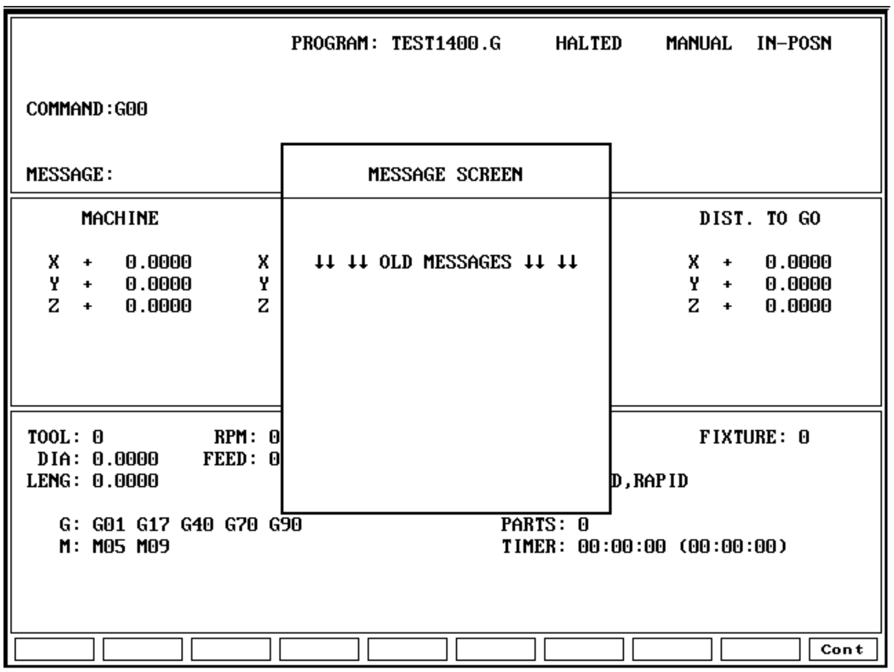


Figure 0-3, Affichage des messages

La mention **MESSAGE** qui figure sur l'écran se met en surbrillance quand des messages en attente restent en mémoire.. Il y a deux façons de passer en revue les messages en attente:

- ❑ Appuyer sur EFF (efface). Le message actuel s'efface et le message suivant apparaît.
- ❑ A partir de l'écran manuel, appuyer sur **MESSAGE (SHIFT + F1)**. Les messages affichés apparaissent au centre de l'écran.

Certains messages sont des conseils, d'autres contiennent des instructions de fonctionnement de la CNC. Concernant ceux qui arrêtent l'exploitation, mettre la CNC en Mode Manuel pour corriger ce problème et effacer le message.

Section 3 - Exploitation manuelle et mise en route de la machine

Mise sous tension de la CNC

NB :	Quand on met la CNC sous tension, s'assurer que le contact E-STOP (arrêt urgence) soit en position enfoncée.

1. Mettre la CNC sous tension conformément aux instructions du constructeur.

   Quand le coupe circuit met la CNC sous tension, celle-ci se réinitialise complètement.
2. Mettre le coupe circuit sous tension. L'écran d'installation devient actif et produit l'invite «**Appuyer sur F10 pour continuer**».
3. Appuyer **(F10)**. La CNC affiche le menu des options du logiciel.
4. Mettre en surbrillance **1. Commande CN** et appuyer sur ENTREE. Le mode manuel s'active.

Mise hors tension de la CNC

1. Appuyer sur E-STOP. Les servocommandes se dégagent et la CNC revient au mode manuel
2. Appuyer **SORTIE (MAJUSCULE+F10)**. La CNC affiche le menu des options logicielles
3. Suivre les instructions du constructeur pour mettre la CNC hors tension.

Arrêt d'urgence (e-stop)

Pour mettre tous les axes et servomoteurs de broche hors ligne, appuyer sur E-STOP. Cela stoppe tout mouvement de la machine.

Pour réinitialiser E-STOP, il faut le tourner dans le sens horaire (dans le sens des flèches). Le contact émettra un claquement quand il se remet en position.

La remise en position initiale de E-STOP ne réactive pas automatiquement les servocommandes. Celles-ci doivent être réinitialisées pour autoriser tout mouvement de la machine. Appuyer sur **SERVO RESET** pour réinitialiser les servocommandes.

Pour activer / réinitialiser les servocommandes

Pour des raisons de sécurité, la commande n'est mise en circuit que lorsque les servomoteurs sont débrayés. Dans ce cas, la CNC ne peut pas déplacer la machine. Il se produit un message «SERVO DESACTIVES!» quand les servocommandes sont débrayées. Celles-ci se mettent également hors service quand vous appuyez sur E-STOP, ou si la machine tente d'effectuer un déplacement au delà d'un contact d'interrupteur limiteur.

Réinitialiser les servocommandes comme suit :

1. Si les servocommandes ont été débrayées par un interrupteur limiteur, repositionner manuellement la machine à l'intérieur de sa course normale.
2. Appuyer sur E-STOP. Le message «ARRET D'URGENCE SERVO DESACTIVES!» apparaît.
3. Tourner E-STOP dans le sens des flèches pour le réarmer. Le contact émet un clic quand il se réarme.
4. Appuyer sur SERVO RESET. Le message : ATTENDRE SVP…» apparaît quand les servocommandes sont en cours de réinitialisation. Le message disparaît quand la réinitialisation a eu lieu.

Panneau manuel

Voir la **Figure 3-1, Panneau manuel**. Utiliser les touches du Panneau manuel pour les mouvements manuels de la machine.

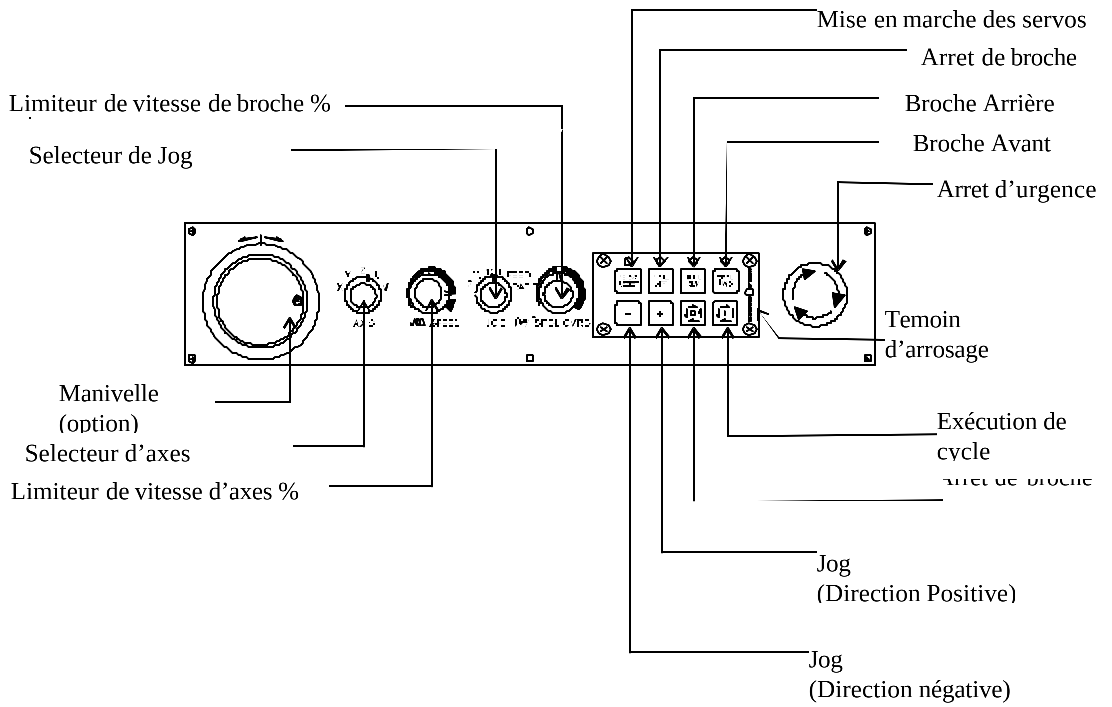
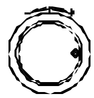
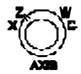
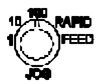
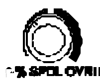
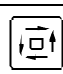
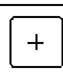
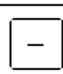


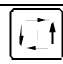
Figure 3-1, Panneau manuel

Les touches du Panneau manuel

Les touches d'exploitation manuelle permettent de commander manuellement les mouvements de la machine. Ces touches se trouvent sur le Panneau manuel. Voir **Tableau 3-1**.

Tableau 3-1, Touches pour exploitation manuelle

Désignation	Face de la touche	Utilisation
VOLANT		Déplace l'axe contrôlé qui est sélectionné, pendant le mode manuel. Les incréments doivent être de 1, 10 ou 100. En option.
SELECTION AXE		En mode manuel, sélectionne l'axe à incrémENTREE.
INCREMENTS		Fait passer la CNC par les modes de mouvements manuels (**AVANCE, RAPIDE**, **100**, **10**, **1**). Les vitesses d'avance et rapide par défaut sont fixées par le constructeur de la machine au moment de l'installation. NB : Le constructeur de la machine décide de la vitesse réelle de la machine au cours d'un mouvement.
LIMITEUR DE VITESSE DE BROCHE		Priorité sur la vitesse programmée pour la broche. C'est un commutateur rotatif à 13 positions qui va de 40 à 160 pour cent (les options sont par incrément de 10). Cette caractéristique ne peut être utilisée que sur les machines dotées de broches programmables.
LIMITEUR DE VITESSE D'AVANCE		Controle la vitesse d'avance ou rapide des axes dans les modes Manuels, Automatique et Pas à pas. C'est un commutateur rotatif à 13 positions, qui va de 0 à 120 % (les options ont lieu par incréments de 10). NB : La gamme de priorité pour le mode rapide est de 100 %. La CNC ne dépasse pas la vitesse rapide maximum.
REINITIALISATI ON SERVO MOTEUR		Active les servomoteurs.
BROCHE EN SENS AVANT BROCHE EN SENS ARRIERE	 	Fait démarrer la broche dans le sens avant. NB : Sur certaines machines, il est nécessaire de fournir le rapport d'engrenage et la vitesse en tours/minute avant d'actionner cette touche. Fait démarrer la broche dans le sens du recul. NB : Sur certaines machines, il est nécessaire de fournir le rapport d'engrenage et la vitesse en tours/minute avant d'actionner cette touche.
ARRET BROCHE		Arrête la broche.
ARRET DE CYCLE		Stoppe tout programme en cours ou tout déplacement programmé. Appuyer sur START pour continuer.
JOG +		Déplace l'axe sélectionné dans le sens positif. Disponible dans tous les modes. Le taux d'avance est déterminé par le constructeur de la machine.
JOG -		Déplace l'axe sélectionné dans le sens négatif. Disponible dans tous les modes. Le taux d'avance est déterminé par le constructeur de la machine..
DEMARRAG		Démarrage de tous les mouvements programmés de la machine

E DE CYCLE		
e-stop ARRET D'URGENCE		Appuyer sur E-STOP pour stopper toutes les fonctions ayant trait aux axes et à la machine. Quand on actionne E-STOP, les servomoteurs et toutes opérations de programmation s'arrêtent. La CNC passe au mode manuel par défaut. Utiliser E-STOP pour un arrêt d'urgence ou un arrêt intentionnel des servomoteurs.

Les Témoins lumineux du Panneau manuel

Les touches suivantes ont des temoins lumineux situés immédiatement au dessus d'elles sur le Panneau manuel. En actionnant la touche, le TÉMOIN LUMINEUX correspondant s'allume.

- ❑ Réinitialisation servomoteur
- ❑ Arrêt broche
- ❑ Broche AVANT
- ❑ Broche Recul

Voir **Figure 3-1, Panneau manuel**. La TÉMOIN LUMINEUX Arrosage Prêt se situe aussi sur le Panneau manuel. Certaines CNC sont équipées d'une fonction M « Arrosage prêt ». Pour ces CNC, le TÉMOIN LUMINEUX « Arrosage prêt » s'allume quand l'Arrosage est actif. Il est programmé que l'Arrosage arrive quand la machine reçoit une commande MARCHE BROCHE.

Ecran du mode manuel

Voir **Figure 3-2, Ecran manuel**. En mode manuel, la CNC affiche l'écran manuel. L'écran manuel est l'écran d'exploitation de base qui apparaît quand la CNC est activée. Tous les autres écrans d'exploitation sont d'aspect semblable et sont sélectionnés à partir des touches de programmation d'écran manuel. Quand le mode manuel est activé, l'intitulé de la touche de fonction **Manuel (F4)** se met en surbrillance.

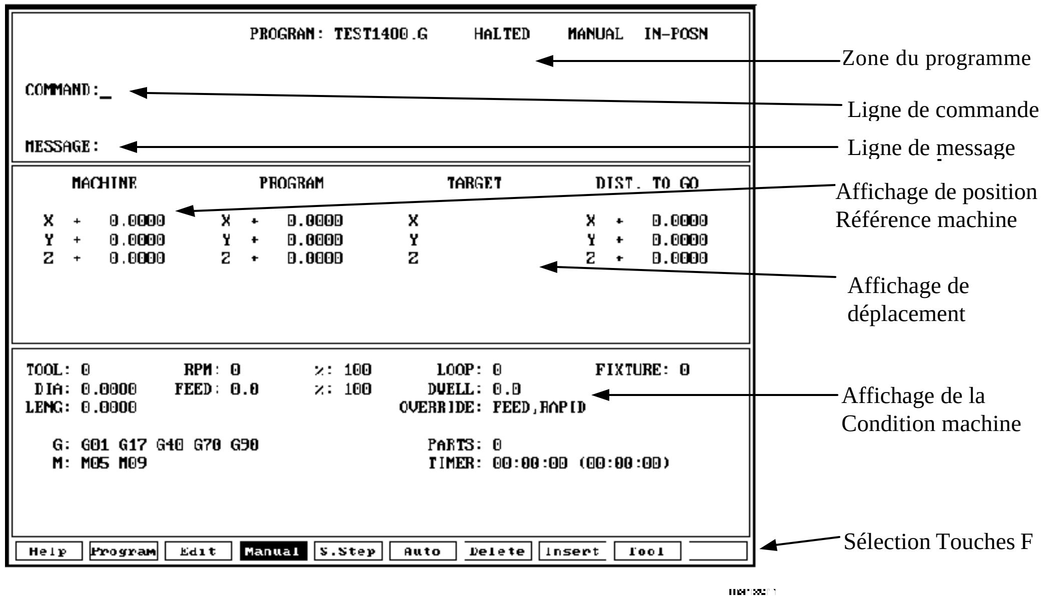


Figure 3-2, Ecran manuel

L'écran manuel comprend les zones suivantes :

Zone de programme Affiche le nom du programme, l'état de passage, le mode de fonctionnement, la vérification en position et la ligne de commande.

Ligne de commande Permet à l'utilisateur d'entrer manuellement les commandes.

Ligne de message Afiche les messages, invites et rappels.

Affichage de position machine

Affiche les coordonnées des positions X, Y et Z de la machine en référence au point de départ de la machine.

Zone d'affichage de mouvements

Affiche les coordonnées de position machine X, Y et Z par rapport à :

- ❑ Le zéro de la pièce
- ❑ La cible
- ❑ La distance à parcourir

Zone d'affichage de l'état machine

Affiche les informations d'exploitation.

Touche de fonction active Identifie la fonction de la touche de fonction. Les fonctions des touches de fonction varient d'un écran à l'autre. Un intitulé en surbrillance indique un mode actif.

Intitulés des zones d'affichage d'état machine

OUTL : Outil actif.

DIA: Diamètre d'outil actif.

LONZ: Axe Z – déport longueur outil pour outil actif.

G: Codes G actifs.

M: Codes M actifs.

TPM: Vitesse actuelle de la broche en tours/minute

AVAN: Vitesse d'avance actuelle (en mm/minute).

% TPM: Réglage de priorité broche (40% à 160%).

% AVAN: Réglage de priorité vitesse d'avance (0% à 120% pour les déplacement d'avance et 0% à 100% pour les déplacements rapides).

REPET: Compteur de boucle. Compte les répétitions des sous programmes.

PAUSE: Nombre de secondes restant dans une attente.

VITESSE: Indique si le réglage de priorité sur vitesse d'avance s'applique aussi bien aux mouvements d'avance qu'aux mouvements rapides ou seulement aux mouvements d'avance.

PIECE: Nombre de pièces. Se réinitialise à zéro quand on entre Auto ou Mode pas à pas.

CHRONO: Indique la durée par pièce et la durée accumulée (entre parenthèses) pour toutes les pièces. Se réinitialise à zéro quand on entre en mode Auto ou pas à pas.

ORIGINE: Affiche un dispositif actif (G53).

Désignations de zones programme

BLOC: Numéro de bloc (apparaît dans mode Auto ou pas à pas seulement).

PROGRAM : Nom du programme chargé.

ARRET/*ARRET/EXECUT.:

Pas d'astérisque : la machine est dans une attente programmée ou a terminé son programme.

Avec un astérisque : Une attente externe a été activée par un événement ou la touche ARRET CYCLE a été appuyée.

EXECUT.: Le programme est en train de passer.

MANUEL/AUTO/P/PAS :

Mode d'exploitation actuel.

EN-POSN: Apparaît si la machine a atteint son point cible.

COMMAND: Entre les commandes en mode manuel.

Les réglages du mode manuel

Les caractéristiques (ou réglages) qui restent actifs pendant plusieurs opérations sont appelés modaux. Les caractéristiques modales restent actives jusqu'à ce qu'elles soient modifiées ou annulées. La plupart des fonctions de CNC sont modales.

Par exemple, si la CNC est en mode rapide, elle exécutera tous les déplacements en rapide jusqu'à ce que soit lancé le mode avance. La CNC peut être dans plusieurs modes, si ces modes n'entrent pas en conflit.

Avant d'effectuer un mouvement manuel, procéder à tous les réglages de modes nécessaires. Les modes réglés à partir de l'écran manuel restent actifs si la CNC est mise dans un mode de programme (Auto, pas à pas), jusqu'à ce que le mode soit changé par le programme ou par l'opérateur.

Régler les modes suivants à partir de l'écran manuel :

- Mode de position : mode absolu ou incrémentiel
- Mode déplacement : rapide ou mode d'avance
- Outil actif : outil actif, déports de longueur d'outil et compensation de rayon de la tête d'outil.
- Mode de mesure : inch ou millimètre

A partir de l'écran manuel, on peut déterminer :

- Localisation de la position départ de la machine
- Localisation du zéro de la pièce.

Quatre types de mouvements sont disponibles en mode manuel .

- JOG (classique)
- JOG (continu)
- Entrée manuelle des données
- Volant (option)

Voir **Table 3-2**. Les touches de fonction suivantes sont actives en mode manuel :

Table 3-2, Touches de fonction de mode manuel

Intitulé	Touches de fonction	fonction
AIDE	F1	Actionne le mode aide
Program	F2	Liste des programmes d'utilisateur
Edit	F3	Actionne le mode édition. Il faut sélectionner d'abord un programme.
Manuel	F4	Appuyer pour entrer le mode manuel à partir de automatique et pas à pas.
P/PAS	F5	Pour passer au mode pas à pas.
Auto	F6	Pour passer au mode Auto. Utiliser pour faire passer des programmes pour la production.
EFF	F7	Supprime un caractère à partir de la ligne de commande en mode manuel.
Insere	F8	Met le curseur en mode insertion. Le texte tapé est inséré sans recouvrir le texte existant.
OUTL	F9	Fait passer l'écran à la page Outils. La page outil est utilisée pour stocker les diamètres des outils et les décalages de longueur ainsi que les coefficients d'usure.
Manivel	F10	Active ou désactive le mode volant. Utiliser pour l'incrémentation sur tout axe contrôlé en mode manuel.
Sortie **Message**	SHIFT + F10 F1	Pour sortir du logiciel de contrôle et faire revenir l'utilisateur à l'écran des options de logiciel. Affiche les dix derniers messages, aussi bien les anciens (déjà lus) que les nouveaux (pas encore lus)
Teach	F5	Saisit un affichage de lecture des positions de l'axe et le sauvegarde dans un programme.
Reper	F7	Exécute une fonction de retour au départ machine.
SORTIE	F10	Quitte l'écran et revient au menu de démarrage du logiciel.

Pour activer le mode manuel rapide ou avance

Tourner le sélecteur JOG pour passer par tous les modes disponibles. Choisir le mode rapide ou avance. Le mode actif d'avance ou rapide est affiché dans la zone d'affichage d'état machine.

NB : En mode manuel, appuyer sur R puis appuyer ENTREE pour que le réglage de priorité ait les choix suivants :

- ❑ Priorité en AVANCE et RAPIDE
- ❑ Priorité en AVANCE

Commuter sur le réglage pour appliquer la sélection de priorité actuelle aux vitesses programmées.

Le réglage de la vitesse de mouvement rapide.

Le sélecteur LIMITEUR D'AVANCE (reglage de vitesse d'avance) règle aussi la vitesse des mouvements rapides. Si l'on règle sur AVAN, RAPID, chaque déclic du sélecteur ajuste le taux de vitesse par 10 % de la vitesse programméet.

Le sélecteur donne une plage de 0 % à 100 %. Régler le à 100% pour fixer le taux de vitesse. Le taux maximum de réglage pour la vitesse rapide est de 100 %.

NB : La vitesse rapide par défaut est configurée par le constructeur de la machine au moment de l'installation.

Mode absolu

Voir **Figure 3-3, Positionnement absolu**. En mode absolu, toutes les positions sont mesurées à partir du zéro absolu. Le zéro absolu est X0, Y0, Z0 quand le mode absolu est activé. On peut déplacer le zéro absolu en tout endroit pratique. Toutes les positions absolues XYZ sont mesurées à partir de ce point. Se référer à **G53** et **G92** de la **Section 4 – Fonction de la préparation : codes G** pour de plus amples renseignements sur le réglage du zéro absolu.

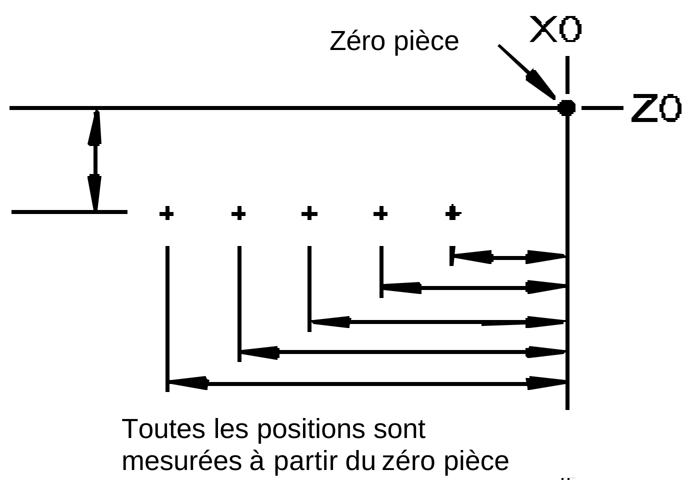


Figure 3-3, Positionnement absolu

Le réglage du zéro absolu sur un point de la pièce s'appelle le réglage du « Zéro de la pièce ».

NB :	Pour déterminer la localisation du zéro de la pièce sur l'axe des Z, régler les déports de longueur d'outils pour chaque outil.

NB :	La localisation du zéro absolu peut être rétablie après un arrêt de la machine si celle-ci a la fonction retour au départ installée.

ATTENTION : Si le zéro de la pièce n'est pas correctement placé, la CNC ne positionnera pas correctement l'outil en mode absolu.

Mouvements incrémentiel

On peut effectuer des mouvements incrémentiel quand :

- ❑ La CNC est en mode manuel, mode didactique ou page outils ;et
- ❑ Quand les servomoteurs sont en marche.

Voir **Tableau 3-1** pour les modes incrémentiels disponibles. La vitesse réelle de chaque mode est déterminée au moment de l'installation de la machine. Utiliser le sélecteur rotatif JOG pour faire passer la CNC à travers les divers choix du mode incrémentiel

Tableau 3-3, Mouvements incrémentiels

Mode	Description
Rapide	Vitesse rapide par défaut pour les mouvements continus. La vitesse réelle est déterminée au moment de l'installation de la machine.

Avance	Mouvement incrémentiel continu à la vitesse d'avance déterminée à l'installation de la machine.
Incrément : 100	Mode incrémentiel classique, l'incrément est réglé à 100 fois la résolution de la machine.
Incrément : 10	Mode incrémentiel classique, l'incrément est réglé à 10 fois la résolution de la machine.
Incrément : 1	Mode incrémentiel classique, l'incrément est réglé à la résolution réelle de la machine

On peut changer le mode incrémentiel à chaque fois que la CNC est en mode manuel.

Changement du mode incrémentiel

NB :	Les modes de déplacements incrémentiels (par mouvements), à l'exception du mode incrémentiel rapide, ont lieu en mode d'avance.

Pour changer le mode incrémentiel :

1. En mode manuel, tourner le sélecteur JOG pour sélectionner une vitesse d'avance incrémentielle.

Pour sélectionner un axe

Pour sélectionner un axe en mode manuel :

1. Utiliser le sélecteur rotatif SELECTION D'AXE pour passer par tous les axes disponibles. Tourner le sélecteur jusqu'à ce que l'indicateur pointe sur l'axe désiré.

Incrémentation de la machine (déplacements incrémentiels)

En mode manuel, positionner la machine par réglages incrémentiels. Pour effectuer un réglage incrémentiel de mouvement :

1. Utiliser SELECTION D'AXE pour sélectionner un axe.
2. Utiliser JOG pour passer par toutes les possibilités de mode de déplacement et choisir un mode de réglage incrémentiel.
3. Appuyer JOG+ ou JOG- pour choisir un sens de déplacement. Ne pas maintenir la touche appuyée. À chaque fois qu'on appuie sur la touche, la machine se déplace le long de l'axe choisi, selon l'incrément sélectionné.

Incrémentation de la machine (déplacements continus)

A partir de l'écran manuel, déplacer la machine à la vitesse d'avance ou à la vitesse rapide d'incrémentation. Les vitesses réelles d'incrémentation et d'avance sont déterminées par le constructeur de la machine au moment de l'installation.

1. En mode manuel avec l'écran manuel actif, utiliser SELECTION D'AXE pour choisir un axe.
2. Utiliser JOG pour choisir un mode d'incrémentation continu (avance ou rapide).
3. Appuyer et maintenir **+** ou **–** pour incrémenter la machine dans le sens souhaité. La machine se déplace le long de l'axe sélectionné. Pour arrêter la machine, relâcher la touche.

Mode d'entrée des données manuelles (MDI)

Le mode d'entrée des données manuelles (MDI) permet de commander des déplacements sans créer un programme partiel. Le mode MDI est aussi une façon rapide de programmer un seul déplacement, ou une série de déplacements qui ne seront utilisés qu'une seule fois.

Pour exécuter une commande, taper une instruction sur la ligne COMMANDE de la zone programme, puis appuyer sur START. (en mode manuel, le curseur reste sur la ligne commande).

Il est possible de programmer plusieurs commandes à la fois. Utiliser un point virgule (;) pour séparer les commandes.

Appuyer sur ARRET DE CYCLE pour arrêter les déplacements individuels.

Appuyer sur START pour continuer. Appuyer sur **Manuel (F4)** pour annuler. Les actions de type MDI (entrée manuelle) ne sont exécutées qu'une seule fois. Pour rappeler un bloc précédemment commandé, appuyer sur FLECHE HAUT.

ATTENTION: Il est important de connaître la position du zéro absolu avant d'effectuer des déplacements en mode absolu.

L'utilisation du mode d'entrée de données manuelles

Pour utiliser un mode d'entrée des données manuelles

1. En mode manuel, taper le ou les bloc(s) de commande COMMAND :
2. Appuyer sur START. La CNC exécutera les commandes tapées.

La plupart des fonctions qui peuvent être commandées dans un programme partiel peuvent aussi être commandées en mode MDI. Cela comprend :

- ❑ Les déplacements G00, G01, G02, G03
- ❑ Les codes M, Codes T (actionnement d'outils), Codes S (vitesse broche)

- Les commandes modales (G90, G91, G70, G71, etc.)
- Les Codes G (G92, G28, G53, etc.)

L'exemple suivant démontre la façon dont le mode MDI peut être utilisé pour actionner la broche.

COMMAND: M43; G97 S600; M3

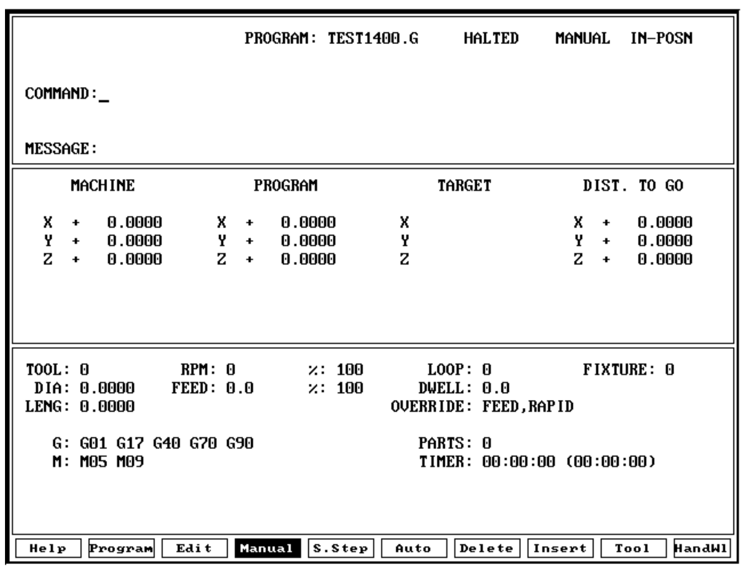
M43	Actionne la gamme de réduction définie par M43 dans l'installation.
G97 S600	Actionne la vitesse de broche spécifiée.
M3	Actionne la marche avant de la broche.

L'actionnement du volant (Option)

NB :	Le fonctionnement du volant décrit ici suppose que le volant a été convenablement installé et configuré dans le programme utilitaire d'installation. La touche de fonction du volant ne sera pas affichée tant que l'utilitaire d'installation n'aura pas été configuré pour une utilisation avec le volant.

La CNC supporte une option qui vous permet de déplacer un axe sélectionné via un volant à distance.

Voir **Figure 3-4, Fonctionnement du volant**. La résolution du volant dépend du mode d'incrémentation.



HANDWHEE_SCR

Figure 3-4, Fonctionnement du volant

Pour sélectionner un mode d'incrémentation :

1. Tourner le sélecteur rotatif pour sélectionner un axe.
2. sélectionner un mode d'incrémentation classique (100, 10, ou 1).
3. Appuyer sur **-** ou **+** pour se déplacer dans un sens négatif ou positif respectivement.

Voir **Figure 3-4**. Pour utiliser le volant :

1. A partir de l'écran manuel, appuyer sur **MANIVLL (F10)**. La touche de fonction se met en surbrillance, tandis que les autres touches de fonction restent non allumées.
2. Sur le Panneau manuel, sélectionner l'axe qui sera déplacé via le volant à distance. Appuyer sur ENTREE. On peut maintenant déplacer l'axe sélectionné en utilisant le volant à distance.
3. Sur le Panneau manuel, sélectionner un mode d'incrémentation (100, 10, 1). Le **Table 3-4** donne la liste des réglages de résolution des modes incrémentiels. L'axe se déplacera de 100, 10 ou une fois la résolution de la machine, respectivement par déclic du volant.

Table 3-4, Réglage de la résolution du mode d'incrémentation du volant

Réglage du mode d'incrémentation	Résolution du volant
AVANCE	Non disponible
RAPIDE	Non disponible
100	100 fois la résolution de la machine
10	10 fois la résolution de la machine
1	La résolution de la machine

4. Déplacer le volant dans le sens horaire pour déplacer l'axe sélectionné dans le sens positif ou anti-horaire pour déplacer l'axe dans un sens négatif.

NB : Si l'axe ne se déplace pas dans le sens commandé, les réglages du volant devront peut-être être reconfigurés dans le programme utilitaire d'installation. Voir le manuel d'installation des utilitaires 5300M/MK, 5400M/MK, 5500M numéro de pièce P/N 70000415, pour tous détails.

Section 4 - Fonctions préparatoires : codes G

Les codes G lancent des commandes de déplacement des cycles fixés et diverses fonctions machine et CNC. Il est possible de spécifier plusieurs codes G par bloc. Si un bloc contient des codes G conflictuels, un message d'erreur apparaîtra.

Le Tableau 4-1, Codes G donne la liste des codes G modaux et non modaux. Les codes G modaux restent actifs jusqu'à ce qu'ils soient annulés par le code approprié. Les codes G non modaux ne concernent que le bloc dans lequel ils sont programmés.

L'aide à l'édition fournit des menus graphiques et des champs d'entrées nommés pour aider les personnes peu familiarisées avec la programmation des codes G. Se référer à la **Section 7- Aide d'édition** pour plus de détails.

Tableau 4-1, Codes G

Modaux		Non-Modaux	
Code G	**Fonction**	**Code G**	**Fonction**
G0	Positionnement – déplacement rapide	G4	Pause
G1	Interpolation linéaire - Avance	G5	Ellipse
G2	Interpolation circulaire – sens horaire	G9	Vérification Arret exact
G3	Interpolation circulaire – anti-horaire	G28	Retour au départ machine
G22	Mémorisation de limite de course - marche	G29	Retour du point origine machine
G40	Compensation du rayon d'outil, annulation	G45	Rotation de profils
G41	Compensation du rayon d'outil (gauche)	G49	fraisage en coude
G42	Compensation de rayon d'outil (droit)	G62	Priorité automatique d'avance pour les arcs
G53	Système de coordonnées de la pièce	G63	Priorité automatique d'avance pour l'annulation des arcs
G59	Arrondi modal dd'anvles vifs	G65	Macro utilisateur appel unique
G60 G61	Arrêt d'arrondi Mode de vérification de stop exact	G66 G67	Appel modal macro utilisateur Annulation appel modal macro utilisteur
G64	Mode de coupe (marche parcours continu)	G68	Rotation du système de coordonnées
G66	Appel modal macro utilisateur	G73	Cycle de fraisage poche
G67	Annulation appel modal macro utilisateur	G74	Cycle de dégagement de surface
G68	Rotation du système de coordonnées	G75	Fraisage de cadre
G70	Programmation en inch	G76	Cycle de fraisage de trous
G71	Programmation mm	G77	Cycle poche circulaire

Modaux		Non-Modaux	
Code G	**Fonction**	**Code G**	**Fonction**
G72	Echelle des axes	G78	Cycle poche rectangulaire
G90	Programmation absolue	G79	Cycle de perçage circulaire
G91	Programmation incrémentielle	G80	Annulation de perçages
G94	Avance par minute	G169	Poches Irregulières
G95	Avance par tour	G170	Cycle de surfaçage
G81	Cycle de perçage simple	G171	Cycle de profil circulaire
G82	Cycle de lamage	G172	Cycle de profil rectangulaire
G83	Cycle de débourage	G177	Poche circulaire plongée
G84	Cycle taraudage	G178	Poche rectangulaire plongée
G85	Cycle d'alésage bi-direccionnel	G179	Perçage linéaire
G86	Cycle alésage uni-directionnel		
G87	Cycle perçage casse copeaux		
G89 G92	Cycle d'alésage Préréglage zéro absolu		

Déplacement rapide (G0)

Format: G0

Figure 4-1, traversée rapi**s**. G0 lance le déplacement rapide. La vitesse rapide réelle est fixée par le constructeur de machine lors de sa configuration. Utiliser le mode rapide pour positionner l'outil avant ou après une coupe. Ne pas utiliser le mode rapide pour la coupe d'une pièce.

On peut inclure un à cinq axes sur un bloc avec G0. Les axes X, Y et Z atteindront la cible simultanément.

G0 est modal et reste opérationnel jusqu'à annulation ou modification.

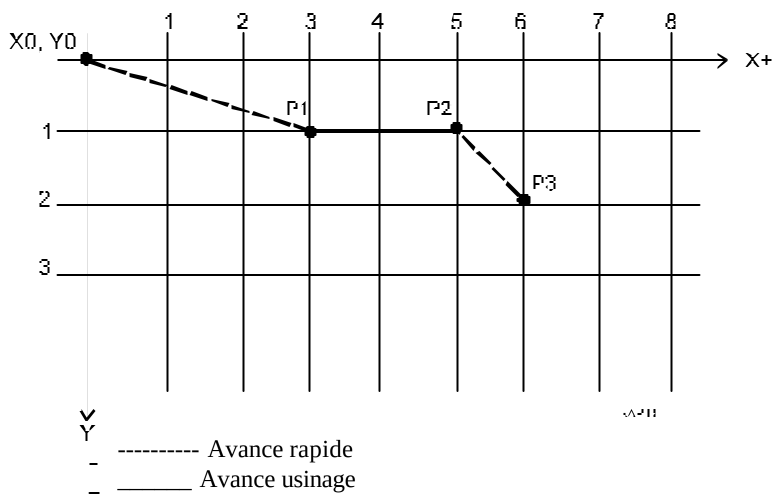


Figure 4-1, traversée rapide

Table 4-2, Déplacement rapide contient les blocs de programmes requis pour effectuer les déplacements décrits dans le schéma.

Table 4-2, Déplacement rapide

N1	G90 G0 X3 Y -1	Déplacement rapide en X3, Y-1 (P1) en mode absolu
N2	G1 X5.0	L'axe X avance en X5 (P2).
N3	G0 X6 Y-2	XY rapide en X6, Y-2 (P3).

NB :	Pour controler la vitesse rapide, utiliser LIMITEUR DE VITESSE. Pour plus de renseignements sur l'utilisation de LIMITEUR DE VITESSE, voir **Section 3 – Exploitation manuelle et réglage machine.**

Interpolation linéaire (G1)

Format: G1

Voir **Figure 4-2,** et

Tableau 4-3, Exemple de programmation **pour avance rectiligne**. L'interpolation linéaire (G1) lance l'avance en ligne droite et est utilisée pour la coupe d'une pièce. Le déplacement en ligne droite à lieu sur un ou plusieurs axes. Le bloc peut contenir toute combinaison d'axes disponibles. Les déplacements G1 peuvent être rectilignes ou angulaires.

G1 est modal et reste actif jusqu'à modification. Spécifier la vitesse d'avance au ou avant le bloc G1.

Dans l'illustration et l'exemple de programmation, les équivalents en mm sont entre parenthèses après les mesures en inch.

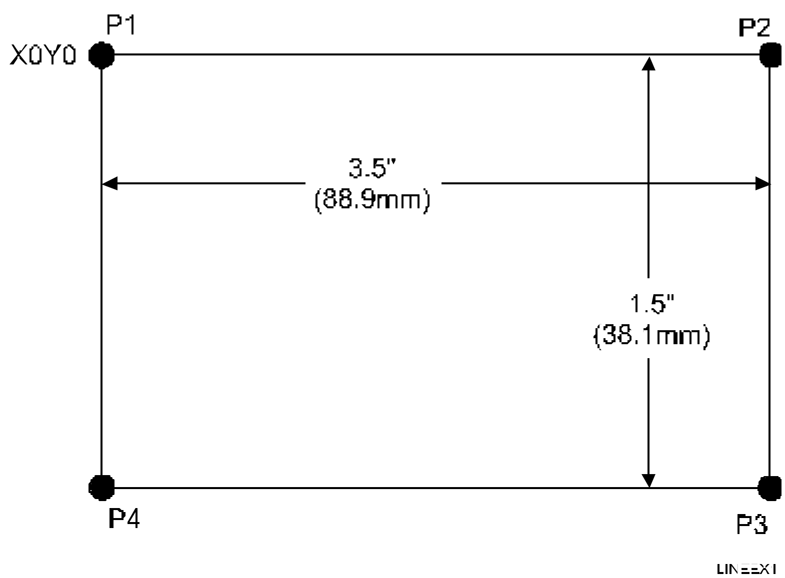


Figure 4-2, Déplacement linéaire

Tableau 4-3, Exemple de programmation rectiligne

N1	G90 G70 (G71) G1 X0 Y0 Z0	Avance jusqu'à position de départ

N2	G1 F10 (254) X3.5 (88.9)	Avance jusqu'à P2
N3	Y-1.5 (-38.1)	Avance jusqu'à P3
N4	Z-1.5 (-38.1)	Déplacer Z vers le bas
N5	X0 (X0)	Avance jusqu'à P4
N6	Y0 (Y0)	Avance jusqu'à P1
N7	M2	Fin du programme revenir à N1

Exemple de programmation de déplacement angulaire

Voir **Figure 4-3, Déplacement angulaire** et **Table 4-4, Exemple de programmation angulaire – mode absolu/inch**. Les déplacements angulaires exigent un déplacement sur deux ou plusieurs axes. En mode absolu, toutes les dimensions sont données par rapport au zéro de la pièce (X0, Y0). En mode incrémentiel, toutes les dimensions sont données par rapport à la position actuelle de l'outil.

Dans l'illustration et l'exemple de programmation, les équivalents en mm sont entre parenthèses après les mesures en inch.

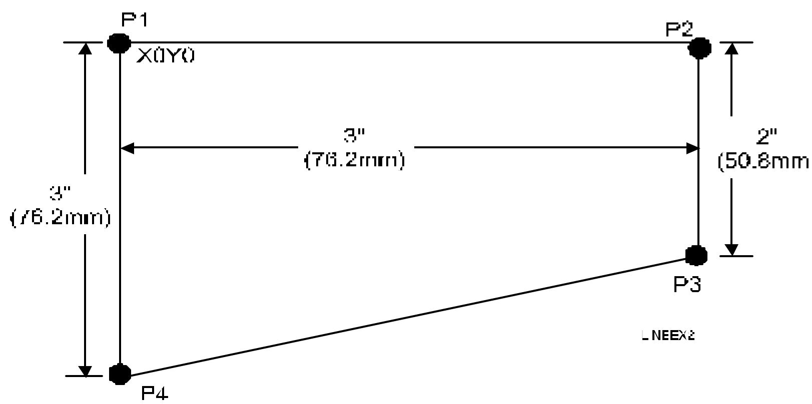


Figure 4-3, Déplacement angulaire

Table 4-4, Exemple de programmation angulaire – mode absolu / inch

N1	G70 G90 G0 X0 Y0	Avance jusqu'à position de départ (X0, Y0).
N2	G1 F10 X3	Avance mode absolu, inch jusqu'à P2
N3	Y-2	Avance jusqu'à P3
N4	X0 Y-3	Avance jusqu'à P4 (déplacement angulaire)
N5	Y0	Avance jusqu'à P1.
N6	M2	Fin du programme, retour à N1.

Interpolation circulaire (G2 et G3)

Format d'entrée d'arc : G2 Xx Yy Zz Ii Jj Kk

Format d'entrée d'Arc : G3 Xx Yy Zz Ii Jj Kk

Format de rayon : G02 Xx Yy Rr

Format de rayon : G03 Xx Yy Rr

L'interpolation circulaire lance des mouvements circulaires, y compris des arcs. G2 commande un déplacement dans le sens horaire. G3 commande un déplacement dans le sens anti-horaire.

Voir **Tableau 4-5, Paramè tres d'interpolation circulaire** pour trouver les paramètres appropriés.

NB :	Pour une interpolation circulaire dans un autre plan, effectuer le changement de plan avant le bloc G2 ou G3. Voir **Sélection de plan** pour des informations sur les plans. Les exemples d'arc utilisent le plan le plus commun, G17 (XY).

NB :	Si la valeur de X, Y, Z, I, J, ou K est nulle, ne pas en tenir compte.

Tableau 4-5, paramètres pour l'interpolation circulaire

G2 G3	Déplacement dans le sens horaire Déplacement dans le sens anti-horaire
XYZ	Point final du déplacement d'arc en mode absolu ou incrémentiel
I (X) J (Y) K (Z)	Distance du lieu de l'outil au centre de l'arc. I = centre X, J = centre Y, et K = centre Z NB : Les centres des arcs sont incrémentiels par défaut. Ceci est défini dans la configuration de la machine.
R	Rayon de l'arc NB : Si l'arc est supérieur à 180°, entrer la valeur R sous la forme d'une valeur négative (par exemple **R-.5**).

Exemples d'interpolation circulaire

Arcs partiels (XYIJ)

Figure 4-4, Interpolation circulaire montrant un déplacement d'arc entre P2 et P3.

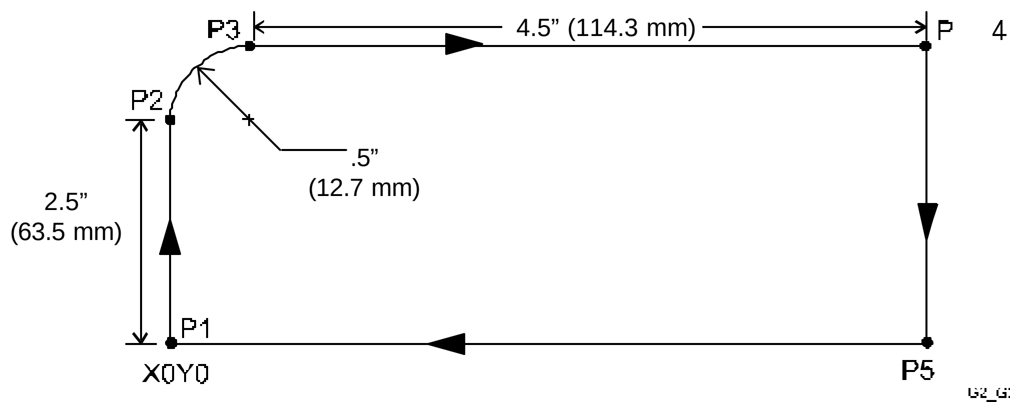


Figure 4-4, Interpolation circulaire

Mode absolu : Voir **Tableau 4-6, Interpolation circulaire en mode absolu, inch**.

Tableau 4-6, Interpolation circulaire en mode absolu, inches

N1	G71 G90 G17 G1 Y2.5 F300	Activer le mode mm et absolu et régler la vitesse d'avance mm/min. Activer le plan. Avancer jusqu'à P2
N2	G2 X.5 Y3.0 I.5 J0	Déplacement d'arc jusqu'à P3
N3	G1 X5	Avancer jusqu'à P4
N4	Y0	Avancer jusqu'à P5.
N5	X0	Avancer jusqu'à P1.
N6	M2	Fin du programme

Mode incrémentiel : Voir **Tableau 4-7,11 Interpolation circulaire en mode incrémentiel, inch**.

Tableau 4-7,11 Interpolation circulaire en mode incrémentiel, inches

N1	G71 G91 G17 G1 Y2.5 F300	Activer le mode mm et absolu et régler la vitesse d'avance en mm/min. Activer le plan. Avance jusqu'à P2
N2	G2 X.5 Y.5 I.5 J0	Déplacement d'arc jusqu'à P3
N3	G1 X4.5	Avance jusqu'à P4
N4	Y-3	Avance jusqu'à P5.
N5	X-5	Avance jusqu'à P1.
N6	M2	Fin du programme

Tout arc inférieur à 360 degrés est un arc partiel. Utiliser les Données X, Y, I, J ensemble.

Voir **Figure 4-5, Echantillon d'arc**. Pour programmer un déplacement de P1 à P2, calculer les centres des arcs (I et J) et les points de chute (X et Y).

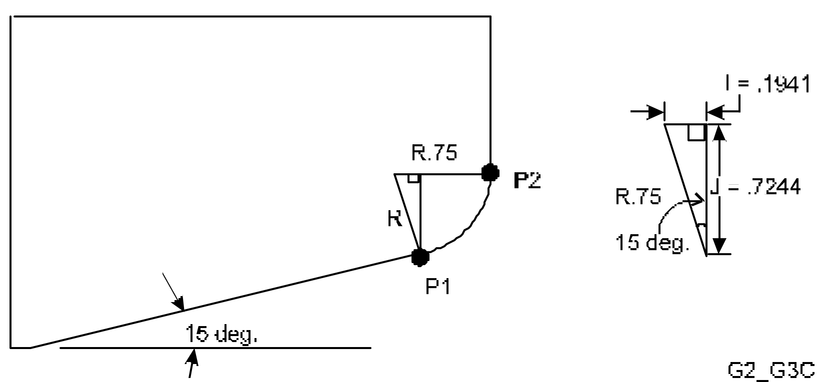


Figure 4-5, Echantillon d'arc partiel

De P1 à P2, le format du bloc est : **G91 G3 X.5559 Y.7244 I-.1941 J.7244**.

Construire un triangle à un angle droit par rapport à l'angle donné (15 deg.). En utilisant l'angle donné (15) et l'hypoténuse (0,75 de rayon), calculer les longueurs des côtés inconnus I (côté opposé) et J (côté adjacent).

A. Sinus (15 deg.) multiplié par hypoténuse = I

   0,2588 x 0,75 = 0,1941

   Etant donné que I est dans un sens X négatif, **I (X centre d'arc) = -0,1941**

B. Cosinus (15 deg.) multiplié par hypoténuse = J

   0,9659 x 0,75 = 0,7244

   Etant donné que J est dans un sens Y positif, **J (Y centre d'arc) = 0,7244**

C. Rayon - I = X

   0,750 – 0,1941 = 0,5559

   X se déplace dans un sens positif. **X (point de limite) = 0,5559**

D. Y (point limite) = J (Y centre d'arc)

   Y = J = 0,7244

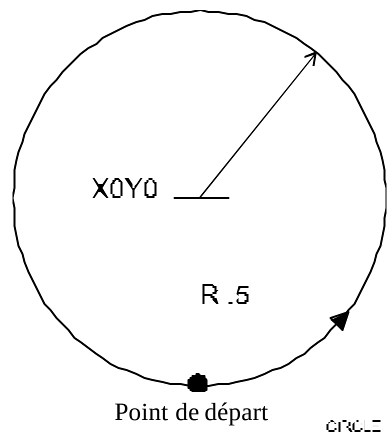
NB :	Si le point limite (P2) ne se trouve pas sur le trajet de l'arc, la CNC affiche un message d'erreur.

Cercles

Etant donné que le point limite et le point de départ d'un cercle sont un seul et même point, il n'est pas nécessaire de programmer un point limite pour un cercle. Positionner l'outil au point de départ requis avant d'exécuter le déplacement de l'arc. Voir **Figure 4-6, Echantillon de cercle**.

Format : G91 G3 J.5

Etant donné que X, Y, et I égal 0, ne pas tenir compte de ces paramètres.



Point de départ

Figure 4-6, Echantillon de cercle

Interpolation hélicoïdale (XUZIJK)

Format: G17 G2 Xn Yn Zn In Jn Ln

Voir **Table 4-8, Programme d'interpolation hélicoïdale**. L'interpolation hélicoïdale ajoute une troisième dimension aux déplacements G2 ou G3.

Pour le plan XY (G17), l'outil se déplace dans un sens circulaire dans les axes XY et linéaire dans l'axe Z, simultanément.

Le paramètre ajouté Z fournit le point limite Z. L est le nombre de tours complets ainsi que de tours partiels, par référence au point de départ.

On peut utiliser l'interpolation hélicoïdale pour le filetage et les applications d'alésage brutes. On peut aussi spécifier des axes linéaires ou rotatifs supplémentaires (U, W).

Table 4-8, Programme d'interpolation hélicoïdale

Bloc	Description
N5 G17 G90 G71 G0 X0 Y0 Z0	Fixe le plan XY, les modes absolus, mm, rapides. Déplace les axes en 0

Bloc	Description
N6 G02 X2.0 Y0 Z-.5 I1.0 J0 L1 F20	Programme le déplacement hélicoïdal dans le sens horaire jusqu'à X2, Y0, Z-0,5, avec le point central en I1J0 et 0 tour complet. L'outils exécutera un demi tour à la vitesse d'avance F20. Si L2 était programmé, l'outil exécuterait un tour et demi.
N7 G01	Bloc suivant.

Pause (G4)

Pause (G4) peut être utilisé pour programmer une pause entre des blocs. Une pause temporisée est un arrêt temporisé. Une pause infinie est un arrêt qui ne peut être annulé qu'en appuyant sur START. Quand une pause est activée la CNC arrête tout mouvement sur tous les axes, mais les autres fonctions (marche/arrêt de refroidisseur, commandes broche) restent activées. Ne programmer aucune autre commande sur un bloc G4. T est la durée en secondes pendant laquelle la machine restera à l'endroit actuelle. La gamme de T est de 0,1 à 9999,9 secondes.

Format de la **Pause** temporisée : **G4 Tx.x**

Format de la **Pause** Indéfinie : **G4 T0**

Exemple: N20 G4 T2.1

Le bloc 20 commande une pose temporisée pendant une durée de 2,1 secondes.

Exemple: N21 G4 T0

Le bloc 21 commande une pose indéfinie.(valider START pour continuer)

Le compte à rebours de la durée est affiché dans la zone d'état machine de l'écran manuel.

NB : ANILAM recommande d'utiliser la fonction Stop M-programmé (M00) au lieu d'une pause infinie.

La programmation de la vérification non modale de stop exact (G9)

Voir **Tableau 4-9, Codes G de vérification de Stop exact**. Le mode « en position » étant activé, la CNC s'approche de la cible et exécute une vérification en position avant d'exécuter le déplacement suivant. La CNC s'arrête totalement à la fin de chaque bloc. Ceci peut créer l'apparition de marques témoins sur la pièce, mais cela empêche la CNC d'arrondir des angles vifs.

Format: G9

NB :	Les déplacements rapides sont toujours exécutés en mode « en position »

Tableau 4-9, Codes G de vérification Stop Exact

Code	Format	Action
G9	G9 Xx.x Yx.x	Active un mode non modal « en position ». arrêt complet seulement dans ce bloc.
G61	G61 Xx.x Yx.x	Active le mode modal « en position ». la CNC s'arrête pour vérifier le lieu de chaque position cible. Le mode « en position » reste actif jusqu'à modification.
G64	G64	Annule G61 et active le mode contours (également appelé mode à chemin continu).

NB :	Les tolérances « en position » et à « parcours continu » sont définies dans la configuration de la machine. La tolérance « en position » doit être plus proche de la cible que la tolérance « parcours continu ».

Le mode « en position » ne sera actif que pour le bloc contenant la commande G9. Utiliser G61 pour lancer la vérification modale de stop exact (mode « en position »).

Sélection des plans (G17, G18, G19)

Effectuer les changements de plans avant les blocs d'interpolations circulaires (G02, G03). Voir le **Tableau 4-10** pour trouver les codes G qui Activent différents plans. XY (G17) est le plan par défaut à la mise en marche. Voir **Figure 4-7, Sélection des** .

Tableau 4-10, Codes G de sélection des plans

Code G	Plan de coupe
G17	Plan XY
G18	Plan XZ
G19	Plan YZ

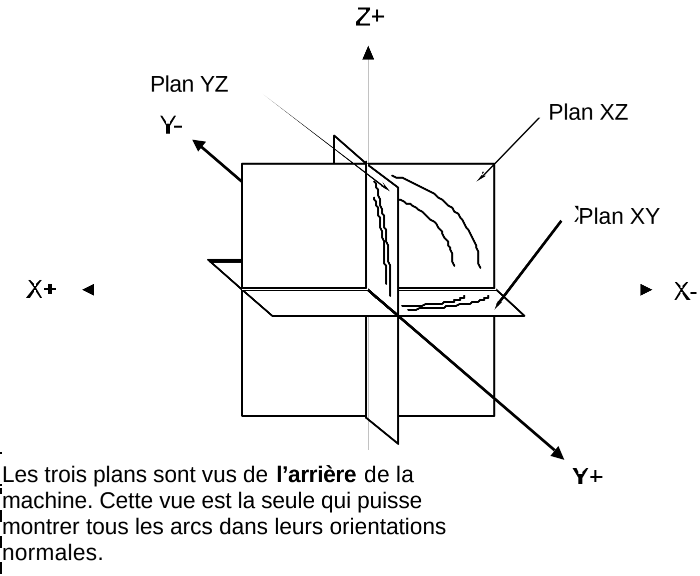


Figure 4-7, Sélection des plans

Voir **Figure 4-8.Sens des arcs** Pour déterminer la direction des arcs, regarder vers le côté négatif de l'axe non utilisé (par exemple, pour le plan XY, regarder le long de Z-).

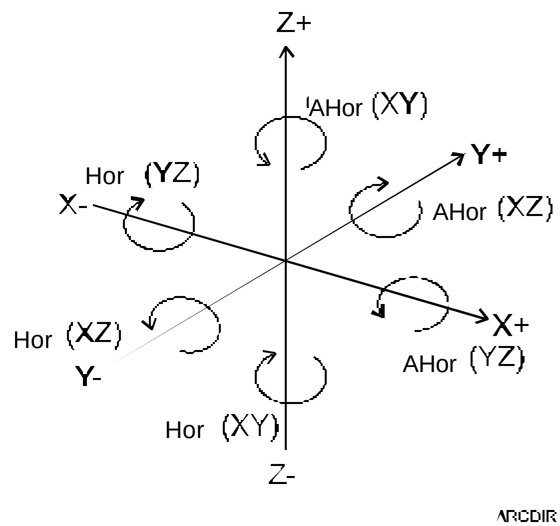


Figure 4-8, Direction des arcs

La fixation des limites du programme (G22)

Voir **Tableau 4-11, Données G2**. Le format Xn Yn Zn In Jn Kn de (active limites du programme) est modal. Utiliser G22 (seul) pour les annuler .

Format: G22 Xn Yn Zn In Jn Kn

Active les limtes de programme

Format: G22

Annule les limites du programme et permet le mouvement libre à l'intérieur des limites de machine.

Tableau 4-11, Données G22

Données	Format	Description
G22	---	Limite de course mémorisée.
X	xxx.xxxx	Limite de logiciel X positif
Y	xxx.xxxx	Limite de logiciel Y positif
Z	xxx.xxxx	Limite de logiciel Z positif
I	xxx.xxxx	Limite logiciel X négatif
J	xxx.xxxx	Limite logiciel Y négatif.
K	xxx.xxxx	Limite logiciel Z négatif

Voir **Figure 4-9, paramètres d'espace des limites de logiciel**. La caractéristique des limites de programme crée un espace qui limite la course de l'outil. Les limites de X, Y et Z représentent la course maximale dans les directions positives X, Y et Z. les limites I, J et K celle des directions négatives X Y et Z.

Les limites de programme sont prise par rapport à la référence machine. Les valeurs des limites positives et négatives dépendent du lieu où l'on positionne le point origine machine.

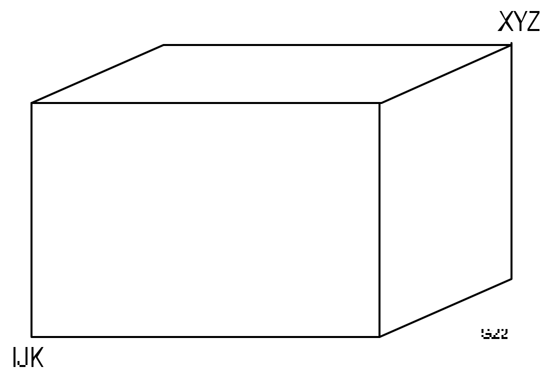


Figure 4-9, paramètres d'espace des limites de programme

Pour régler les limites de programme :

1. S'assurer que l'outil se trouve à l'intérieur de l'espace défini par les limites de programme (XYZIJK).
2. en mode édition ou mode manuel taper la commande G22 sous le format approprié (Xn Yn Zn In Jn Kn). Toutes les données doivent être accompagnées des valeurs appropriées, sinon la CNC n'Activera pas les limites de programme.

   En mode d'édition, s'assurer de l'affichage approprié de la liste de programme. Taper la commande G22 dans n'importe quel bloc de programme.

   En mode manuel, taper la commande G22 à côté de la ligne de commande. Appuyer sur START.

Retour au point de référence (point origine machine) (G28)

Voir **Tableau 4-12, Retour au point de référence, resse**. Avec le format G28 XYZ, la commande de retour au point de référence machine (G28) renvoie la CNC à une position de référence permanente et règle la référence du zéro absolu en ce point. La commande G28 est utilisée pour remettre la machine à zéro après arrêt.

Format: G28 XYZ

Renvoie la machine directement à son point de référence X, Y, et Z (point origine machine). L'affichage des axes retournera au zéro quand le point de référence est atteint.

Format: G28 Xn Yn Zn

n = coordonnées de X, Y, et Z du point intermédiaire. Renvoie au point de référence (point origine machine) par l'intermédiaire d'un point donné.

Tableau 4-12, Retour au point de référence, données

Mot d'adresse	Format	Description
G28	---	Retour au point de référence, directement ou par un point intermédiaire
Xn	xxx.xxxx	Point intermédiaire en X, si utilisé
Yn	xxx.xxxx	Point intermédiaire en Y si utilisé
Zn	xxx.xxxx	Point intermédiaire en Z si utilisé

NB :Il faut spécifier au moins un axe pour qu'un déplacement se produise.

L'ordre dans lequel les axes reviennent au point de référence est déterminé au moment de l'installation par le constructeur de la machine. Avec le format G28 Xx Yy Zz, la machine revient rapidement au point intermédiaire puis avance au point origine machine. Le point intermédiaire est toujours donné par référence au point origine machine.

NB :	Tout déplacement vers le point de départ sera effectué à une vitesse fixée par un paramètre.

S'assurer d'annuler la compensation de diamètre d'outil (G41 et G42) avant de commander G28. Les déports de longueur d'outils sont automatiquement annulés par G28 XYZ.

Retour automatique à partir du point de référence (G29)

Voir **Tableau 4-13, Données G 29**. Le retour automatique à partir du point de référence (point origine machine) (G29) est utilisé en conjonction avec G28. G29 renvoie la CNC au point intermédiaire programmé en G28, puis aux coordonnées programmées dans le bloc G29. Il peut être utilisé pour revenir du point de référence en une position de départ de programme.

Format: G29 Xx Yy Zn

n = coordonnées X, Y, et Z du déplacement G29. La CNC commande un déplacement à partir du point origine machine jusqu'en un point intermédiaire (spécifié dans la commande G28), puis jusqu'aux coordonnées G29.

Tableau 4-13, Données G 29

Mot d'adresse	Description
G29	Retour à partir du point origine machine, par un point intermédiaire spécifié dans la commande G28, jusqu'aux coordonnées programmées G29.
X	Déplacement G29 en X
Y	Déplacement G29 en Y
Z	Déplacement G29 en Z

NB :	Si le déplacement G28 a lieu jusqu'au point origine machine, entrer la commande comme suit G28 X0 Y0 Z0 ou G28 XYZ. Les Données des axes doivent être spécifiées sinon la CNC ne tiendra pas compte de l'axe omis.

Tableau 4-14, Liste des programmes G29

Bloc	Format	Description des Variables
N1	G28 Xn1 Yn1 Zn1	n1 = coordonnées du point intermédiaire. La CNC se déplace rapidement jusqu'aux coordonnées programmées (n1), puis avance jusqu'au point origine machine.
N2	G29 Xn2 Yn2 Zn2	n2 = coordonnées du point auquel la CNC reviendra après avoir atteint le point intermédiaire. La machine avance jusqu'au point intermédiaire G28 (n1), puis jusqu'aux coordonnées programmées(n2).

Déport d'origines (sélection du système de coordonnées de la pièce) (G53)

Format: G53 Oxx Xn Yn Zn Un Wn C

Utiliser le système de coordonnées de la pièce (G53), pour décaler le zéro absolu en une dimension pré établie. Les dimensions G53 sont données par rapport à la référence machine.

G53 annule l'image miroir (M100),)la rotation d'axe (G68) et la mise à l'échelle (G72).

99 déports (déports du zéro) sont disponibles. Les déports sont mémorisés dans un tableau. Pour activer le tableau de déport de montage en mode manuel, appuyer sur F9 (Outil) + F1 (ORIGINE). On peut actualiser ce tableau par l'intermédiaire du programme. Si l'on utilise la commande G53 pour changer les déports dans le tableau, la CNC imprimera en surimpression les valeurs dans le tableau de déport de montage.

La lettre O suivie du numéro dans le tableau de déport montage (1 à 99) définit un décalage (déport).

Tableau de déport montage

Le tableau de déport montage, auquel on accède via l'écran manuel, contient les valeurs introduites pour les déports de montages 1 à 99.

L'activation du tableau de déport montage

Pour activer les tableau de déport montage :

1. en mode manuel, appuyer sur F9 (Outils) + F1 (déports). Le tableau de déport montage est activé. Voir **Figure 4-10**.

Figure 4-10, Tableau de déport montage

Pour changer les déports montage dans le tableau

Pour remplacer un déport montage par une coordonnée entrée manuellement :

1. mettre en surbrillance un déport de montage (ligne 1 à 99) dans le tableau de déport montage.
2. Appuyer sur une touche d'axe (X, Y, ou Z).
3. Entrer une valeur. Appuyer sur ENTREE. La CNC mémorise la valeur dans le tableau.

Pour changer les déports montage en utilisant les touches de fonction d'étalonnage.

Pour changer un déport montage en utilisant les touches de fonctions d'Etalonnage, **CalibX (F5)**, **CalibY (F6)**, ou **CalibZ (F7)**:

1. Déplacer le tableau machine jusqu'à la position zéro désirée (en utilisant un déplacement manuel, incrémentation, volant ou MDI)
2. Appuyer sur la touche «flèche» pour mettre en surbrillance le déport montage dans le tableau de déport.
3. Appuyer sur la touche de fonction CALIB pour obtenir la ou les coordonnée(s) désirée(s).

Exemples de programmation G53

Les exemples G53 #1 à #3 ci-dessous effaceront tout G92 actif.

1. Utiliser le numéro de déport 3 dans la table de présélection : G53 O3

   Active un point zéro précédemment entré dans le tableau.

2. Effacer tout déport actif : G53 O0

   Utiliser pour effacer tout déport de G53 ou G92. Cela réinitialise le zéro actuel au point origine machine.

3. Actualiser le tableau de déport, décaler les coordonnées : G53 On Xn Yn Zn Un Vn Wn C

   La donnée C demande à la CNC d'actualiser le tableau. Utiliser comme commande immédiate pour décaler le zéro absolu et sauvegarder les valeurs dans le tableau de déport.

4. Actualiser le tableau de déport mais ne pas activer le déport : G53 On Xn Yn Zn Un Vn Wn est utilisé quand les déports sont définis au

commencement d'un programme. Ceci sert strictement à créer le tableau de déport.

G92 peut être utilisé par référence à (après) tout G53 actif ou sans aucune G53 actif (G53 O0). G53 est modal, et G53 O0 (utilisation néant) est actif à la mise sous tension.

NB :	Utiliser G40 pour annuler G41/G42 avant de programmer G53.

Arrondi / chanfreinage modal (G59, G60)

Utiliser G59 pour programmer l'arrondi ou le chanfrein modal. Le format d'arrondi rassemble l'intersection de deux déplacements. Le format de chanfrein chanfreine l'intersection de deux déplacements. On peut utiliser G59 à l'intersection de déplacement ligne-ligne, ligne-arc, arc-ligne, arc-arc non tangentiels (à condition qu'un chanfrein ou rayon composite est possible. On ne peut pas composer les rayons à l'intersection d'une ligne tangente à un arc.

G59 peut être utilisé pour associer rayons intérieurs ou extérieurs. La compensation du diamètre de l'outil peut être active pendant l'arrondi de coin modal. Quand on associe des rayons intérieurs avec la compensation de diamètre active, le rayon composite doit être supérieur au rayon de l'outil.

Voir **Tableau 4-15, Données G59**. R définit la valeur du rayon pour l'arrondi d'angle. E définit une taille de chanfrein. G59 est modal. Il reste actif jusqu'à ce qu'on l'annule par un code G60. La CNC active l'interpolation linéaire (G1 avec G59). Il n'est pas nécessaire de programmer G01 avant le bloc G59.

Format d'arrondi de coin : G59 Rn

Format de chanfrein : G59 En

Annuler G59: G60 (Annule G59 immédiatement)

Annuler G59: G60 Xn Yn Zn (Annule G59 après un déplacement)

Tableau 4-15, Données G59

Mot d'adresse	Description
R	Rayon d'arrondi
E	Distance de chanfrein

G60 annule G59 immédiatement. G60 Xn Yn Zn annule G59 à la fin du déplacement qu'il contient (comme dans N13). Par exemple, si G60 était programmé sur un bloc avant le déplacement X0, le coin inférieur gauche ne serait pas arrondi.

On peut changer la valeur de rayon composite ou chanfrein entre des mouvements. Pour faire passer le rayon à 0,25 pour les deux coins inférieurs, introduire **G59 R.25** entre les blocs N10 etN11. Le nouveau rayon serait applicable au déplacement suivant (après le bloc N10)

Voir **Figure 4-11, Exemple de programmation G59**. Dans cet exemple, G59 est utilisé pour commander l'arrondi modal de coin. A chaque fois que la CNC

rencontre une intersection de mouvements entre ligne et ligne, arc et arc ou ligne et arc, elle arrondit l'intersection selon le rayon spécifié.

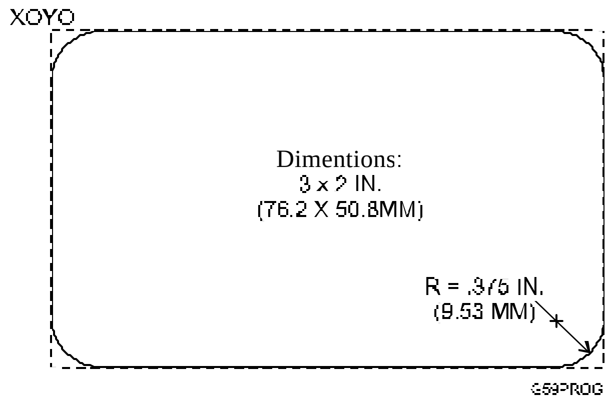


Figure 4-11, Exemple de programmation G59

Voir **Tableau 4-16, Exemple de programmation G59** pour les blocs de programmes requis.

Tableau 4-16, Exemple de programmation G59, inch

Flan n°	Bloc	Description
N4	G17 G90	* Fixent le plan et l'absolu
N5	G0 X-.5 Y-.5	* Déplacement en un point
N6	Z-.25	* Abaissement axe Z
N7	G1 X0 F20	* Déplacement à X0 et réglage de la vitesse d'avance
N8	G59 R.375	* Réglage de G59 et de la valeur du rayon
N9 N10	Y0 X3	* Déplacement à Y0 * Déplacement à X3
N11	Y-2	* Déplacement
N12	X0	* Déplacement
N13	G60 Y.5	* Déplacement à Y0,5, puis désactivation de l'arrondi angulaire modal
N14	G0 Z.1	* Relèvement de l'axe Z

Mode « en position » (Vérification d'arrêt exact) (G61)

Voir **Tableau 4-17, G61 et formats de codes G associés**. Tandis que le mode « en position » (G61) est actif, la CNC s'approche de la cible et exécute une vérification « en position » avant d'exécuter le déplacement suivant. La CNC s'arrête complètement à la fin de chaque commande. Ceci peut causer l'apparition de traces de pause de l'outil sur la pièce, mais cela empêche la CNC d'arrondir les angles vifs.

Tableau 4-17, G61 et formats de codes G associés

Code	Format	Action
G9	G9 Xx.x Yx.x	Active le mode non modal en position. Arrêt complet seulement dans ce bloc.
G61	G61 Xx.x Yx.x	Active le mode modal en position. La CNC s'arrête pour vérifier la position de chaque point limite.
G64	G64	Annule G61 et Active le mode de contour (mode à trajet continu).

NB :	Les mouvements rapides sont toujours exécutés en mode « en position »

G61 est modal et reste actif jusqu'à annulation. Utiliser le mode de contour (G64) pour annuler le (G61). Le mode non modal « en position (G9) reste actif pendant un bloc unique seulement.

NB :	Les tolérances « en position » et « parcours continu » sont définis dans la configuration de la machine. La tolérance « en position » doit être plus proche de la cible que la tolérance de parcours continu.

Contrôle automatique de la vitesse d'avance pour les arcs (G62, G63)

G62 commande un contrôle automatique de vitesse d'avance pour les arcs. Il ralentit ou accélère la vitesse d'avance programmée sur la base du code actif de compensation de coupe (G41 ou G42) du type d'outil et du rayon de l'arc. G62 conserve le bord de l'outil qui est en contact avec la pièce usinée à la vitesse d'avance programmée.

Format : G62

Format d'annulation : G63

Exemple: Pendant le fraisage d'un angle interne anti-horaire à 90 degrés en utilisant G41, la vitesse d'avance est dépassée (ralentie) afin de maintenir le déplacement du bord coupant de l'outil à la vitesse d'avance programmée. Pour un coin extérieur, ce serait le contraire en utilisant G42.

NB :	On peut mette par défaut ce dispositif sur MARCHE ou ARRET en utilisant la configuration de la machine.

Mode de contour (mode de coupe) (G64)

Voir **Tableau 4-18, G64 et formats de codes G associés**. Le mode de contour (G64), également appelé mode à parcours continu, ou mode de coupe, est actionné lors de la mise sous tension. Il est utilisé pour les mouvements d'avance. Le mode de contour étant actionné, la CNC s'approche de la cible et entre dans la tolérance de parcours continu de la position de la cible. Aucune vérification « en position » n'est faite tant que le déplacement suivant n'a pas été exécuté. Ceci permet d'obtenir le contour régulier d'un profil ou d'une surface.

Format: G64

Tableau 4-18, G64 et formats de codes G associés

Code	Format	Action
G9	G9 Xx.x Yx.x	Active le mode non modal en position. Arrêt complet seulement dans ce bloc.
G61	G61 Xx.x Yx.x	Active le mode modal en position. La CNC s'arrête pour vérifier le lieu de chaque point limite.
G64	G64	Annule G61 et Active le mode de contour (mode à trajet continu).

NB : Les déplacements rapides sont toujours exécutés dans le mode « en position »

NB : Les tolérances « en position » et trajets continu sont définis dans la configuration de la machine par le constructeur de la machine.

G64 est modal et reste actif jusqu'à son annulation. Utiliser la vérification exacte du stop (G61) pour annuler le mode contour. G64 lance l'interpolation linéaire (G1).

Utilisation de Macros (G65, G66, G67)

NB : Avant d'utiliser les macros, il est nécessaire de comprendre comment les variables et les paramètres sont utilisés dans un programme ou un sous-programme. Voir **Section 18- Fonctions spéciales** pour une explication de ces dispositifs.

NB : Les codes G65 ou G66 contiennent toujours une lettre variable (Pn, An, Bn, etc.) à transmettre aux macros (sous-programme)

Un macro est un groupe d'instructions sauvegardé en mémoire et rappelé par le programme principal quand on en a besoin. On peut considérer les macros comme des sous-programmes sophistiqués, qui peuvent être modaux (G66) ou non modaux (G65). Voir **Table 4-19, Codes G** mac.

Les macros peuvent comprendre :

- Des cycles fixés personnalisés pour simplifier la programmation d'une partie ou de la totalité d'un programme pour la production de pièces similaires.
- Les paramètres (Pn, An, Bn, etc.) transmis au sous-programme par adresse de lettre, semblables aux cycles fixés.
- Des séquences de mesures automatiques utilisant des capteurs, tels que des sondes, pour retour d'information à la CNC.

Table 4-19, Codes G macros

Format	M/NM	Action
G65 Pn Ln G65 Pn G65 Pn, An, Bn, etc.	Non-modal	Exécute le macro non modal (Pn), avec boucle optionnelle de répétition, au lieu en cours. Le macro est répété le nombre de fois spécifié dans la commande (Ln). Si le mot d'adresse L est omis, le macro ne sera exécuté qu'une seule fois. Pn = Numéro macro (O) Ln = Boucle option. Spécifier le nombre de répétitions du macro (n).
G66 Pn G66 Pn, An, Bn, etc	Modal	Exécute le macro appelé (Pn) après chaque déplacement programmé jusqu'à annulation par une commande G67. Pn = macro appelé
G67	Annuler	Annule le macro modal (G66).

Table 4-20, Donnéess macro donne la liste et la description des Données et des codes M utilisés avec les macros.

Table 4-20, Donnéess macro

Mot d'adresse	Format	Description
Pn	Pxxxx	Utilisé dans les commandes G65 et G66. Donne la liste du nombre de macros (O) à appeler.
Ln	Lxxxx	Utilisé dans G66 seulement. Commande optionnelle de répétition. Spécifier le nombre de répétitions du macro (1 à 9999)
On	N (numéro de bloc) Oxxxx	Numéro de macro qui se produit dans la première ligne du macro ; pour identification.
M99	M99	Termine le macro (sous-programme) et revient à la ligne suivant G65 ou G66 dans le programme principal.

Un sous-programme se compose de dimensions fixes, mais un macro contient des variables et des paramètres qui peuvent changer à chaque fois qu'on utilise le macro. La CNC peut transmettre des valeurs aux variables dans la commande G65 ou G66.

Les macros peuvent être mémorisés dans le même fichier que le programme principal ou dans un fichier séparé. Utiliser le dispositif d'inclusion d'un fichier pour appeler les macros mémorisés dans un fichier séparé.

Voir **Section 15- Caractéristiques de programmation spéciales** pour explications plus détaillées de la transmission des paramètres et l'inclusion des variables et fichiers.

Les macros mémorisés dans le même fichier que le programme principal seront définis de la même façon qu'un sous-programme ; avec le mot d'adresse O suivi d'un numéro de label. Le macro se termine par le code M99. On entre le macro dans la liste des programmes après le programme principal. Voir **Tableau 4-21, Liste de programmes macro**.

Si la commande contient un mot d'adresse L, le macro est répété le nombre de fois spécifié avant le retour de la CNC au programme principal.

Tableau 4-21, Liste de programmes macro

Bloc de programme	Description
N200 M2	Fin du programme principal
N210 0201	Attribution du numéro macro
N220 [Entrer le macro ici]	Programme macro
N230	
N240	
N250	
N260 M99	Termine le macro, retour à la ligne suivante du programme principal. La CNC revient à la ligne suivant l'appel macro (G65 ou G66) du programme principal.

Voir le **Tableau 4-22, Appel de macro dans le programme principal**. Utiliser l'appel macro G65 pour appeler un macro dans le corps principal du programme.

Tableau 4-22, Appel de macro dans le programme principal

Bloc de programme	Description
N40	
N50 G65 P201	La CNC exécute le macro O201 une seule fois, au lieu présent
N60	Après avoir exécuté le macro (rencontré M99), la CNC revient au programme principal et exécute la commande programmée suivante.

La CNC exécute le macro (201) au bloc 50, avec ou sans boucles répétées comme programmé. Quand la CNC détecte le code M99 (finir macro) elle revient à la ligne suivante programme principal (N60).

Rotation des axes (G68)

Voir **Tableau 4-23, Données G68**. G68 est modal et reste actif jusqu'à annulation. La CNC annule automatiquement la rotation si l'on programme S et L. N'utiliser que les codes énumérés.

Activer le Format : G68 In Jn Sn Cn Pn Ln

Annuler le Format : G68

Tableau 4-23, Données G68

Données	Description
I	Centre de rotation (origine polaire) dans l'axe X. Option.
J	Centre de rotation (origine polaire) dans l'axe Y. Option.
S	Angle de départ (position angulaire d'origine programmée et référencée). Cette variable n'est utilisée que si L et P sont programmés. Option.
C	Angle de rotation. Requis.
P L	Numéro du sous-programme à appeler. Option. Nombre de boucles. Nombre d'incrémentations de C et nombre d'appels du sous-programme P. Options.

Les figures commandées par le programme peuvent être tournées en utilisant des coordonnées polaires. Tout angle peut être écrit comme positif ou négatif selon la façon dont il est référencé. Le sens anti-horaire à partir de 0 degré est positif. Le sens horaire à partir de 0 degré est négatif. Voir Figure 4-12, Guide de rotation angulaire.

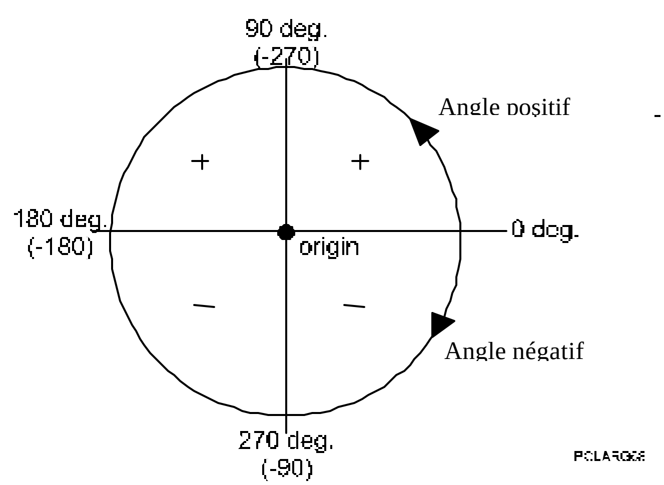


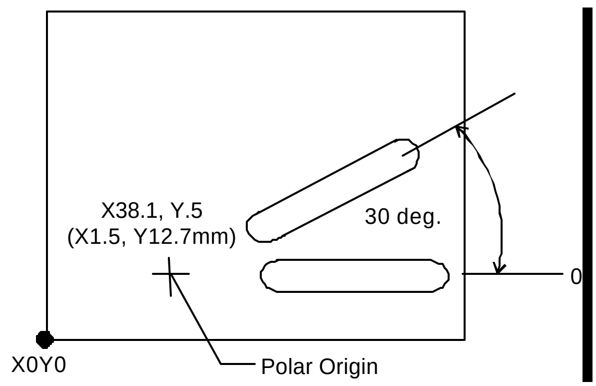
Figure 4-12, Guide de rotation angulaire G68

L'entrée minimum de données pour la rotation G68 est : G68 Cn. Si I et J ne sont pas donnés, on utilise la position en cours. L'angle S est mesuré par référence à la position programmée d'origine. Par exemple : si une rainure est

programmée à la position 90 degrés, S est par référence à partir de 90 degrés. S ne doit être utilisé que si L et P sont programmés. C doit être programmé. P et L sont facultatifs. Ils permettent d'exécuter une boucle, le sous-programme sera donc appelé à chaque incrément angulaire. G17, G18, ou G19 doivent être commandés avant la programmation de G68.

Exemples de programmation G68

Exemple 1: Voir Figure 4-13, programmation G68 Exemple 1et Table 4-24, Programmation G68, exemple 1.



Origine polaire

Figure 4-13, Programmation G68, exemple 1

Table 4-24, Programmation G68, exemple 1

Bloc n°	Bloc	Description
N21	G17 G90	* Fixe le plan et l'absolu
N22	G68 I1.5 J.5 C30	* Active la rotation des valeurs
N23	M98 P1001	* Exécute le sous-programme
N24	G68	* Annule la rotation
Sous-programme requis : O1001 G90 G0 X2.5 Y.375 G1 Z-.125 F5 X3.5 G3 Y.625 J.125 G1 X2.5 G3 Y.375 J-.125 G0 Z.1 M99		

L'Exemple 1 n'utilise pas S, C, P, ni L. (aucune boucle n'est requise)

N21 fixe le plan XY et le mode absolu. N22 valide l'angle de rotation de 30 degrés, l'origine est X1,5 Y0,5. N23 exécute le sous-programme 1001 à la position tournée. Le sous-programme est programmé à la position « 3 heures ». N24 annule la rotation polaire.

Exemple 2: Voir **Figure 4-14,** Programmation G68 Exemple 2 et **Table 4-25, Programmation G68 Exemple 2**.

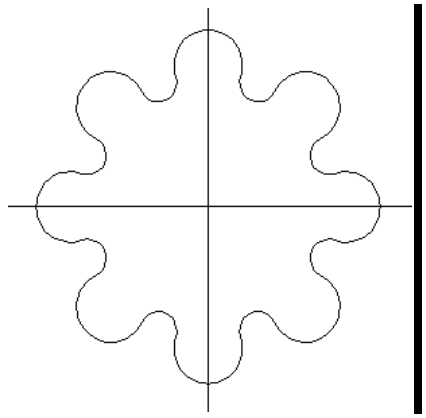


Figure 4-14, Programmation G68 Exemple 2

Table 4-25, Programmation G68 Exemple 2

Bloc n°	Bloc
N1	O688 * G68-2
N2	G90 G70 G17 G0 T0 Z0
N3	X0 Y0
N4	T1 * .25 MILL
N5	Y2.5 Z.1
N6	G1 Z-.125 F5
N7	G41 Y1.875 F14
N8	G68 I0 J0 S0 C-45 P1 L8
N9	G40 G90 G1 Y2.5
N10	G0 T0 Z0
N11	X0 Y0
N12	M2
N13	
N14	
N15	
N16	O1 * SECTION 45 DEG.
N17	G91 G2 X.3542 Y-.4981 I0 J-.375
N18	G3 X.3689 Y-.1528 I.1889 J-.0656
N19	G2 X.6027 Y.1017 I.3376 J-.1634
N20	M99

L'Exemple 2 utilise tous les mots variables de la fonction G68. Seul le parcours de la position « 12 heures » (90 degrés) à la position 1 heure 30 (45 degrés) est programmée dans le sous-programme. La boucle G68 incrémente l'angle et rappelle le sous-programme pour terminer la forme.

N1 à N4 fixent le numéro de programme, modaux, la position et l'Activement de l'outil.

N5 et N6 déplacent l'outil jusqu'à la position de départ.

N7 lance la compensation de l'outil pendant un mouvement jusqu'à la position 12 heures.

N8 appelle la fonction de rotation G68 : origine (I,J) à X0 Y0, angle de départ (S) de zéro degré (le premier appel de ce programme ne sera pas tourné), incrément d'angle (C) de –45 degrés (le sens horaire est négatif) appel de sous-programme (P, 1) et comptage de boucle (L) égale 8.

N9 Annule la compensation pendant le retour à la position de départ.

N10 à N12 annule l'outil, déplace jusqu'à la position et termine le programme.

N16 à N20 définissent la section de 45 degrés pour la forme, de la position 12 heures à la position 1 heure 30.

NB :	Si l'on utilise le format S et L, il n'est pas nécessaire d'annuler G68.

NB :	Sélectionner le plan avant G68 (G17 par défaut)). Programmer les dimensions pour les deux axes du plan actif.

La CNC interprète les valeurs IJKABC dans le mode absolu / incrémentiel actuel. Si C est absolu, la position de 3 heures est de 0 degré. Si C est incrémentiel (G91), l'angle actuel est 0 degré. Il est préférable d'utiliser des dimensions incrémentielles (G91)).

L'activation du mode inch (G70) ou MM (G71)

Format du mode Inch : G70

Format du mode MM : G71

Voir **Tableau 4-26, Activation du mode inch/mm**. On change l'unité de mesure affichée par la CNC en utilisant le mode inch (G70) ou le mode mm (G71). Le mode inch/mm est normalement spécifié au début d'un programme.

Tableau 4-26, Activation du mode inch/mm

Bloc	Format	Description
N2	**G70** G90 G0	Active le mode **inch**.
N2	**G71** G90 G0	Active le mode **MM**.

NB :	La résolution d'affichage (le nombre de points décimaux indiqués) est fixé dans la configuration de la machine. La résolution par défaut est de 4 points décimaux pour le mode inch ; et de 3 points décimaux pour le mode MM.

Facteur d'Echelle des axes (G72)

Voir **Tableau 4-27, Format d'annulation**. Utiliser la mise à l'échelle des axes (G72) pour agrandir ou réduire les formes commandées par le programme. G72 est modal. Si un mot de variable n'a pas été donné, on suppose que ce sera un facteur de x1. Les axes pour le mouvement circulaire doivent avoir le même facteur.

Format d'activation : G72 Xn Yn Zn Un Wn

Tableau 4-27, Format d'annulation : G72

Mot d'adresse	Description
X	Facteur de multiplication pour l'axe X
Y	Facteur de multiplication pour l'axe Y
Z	Facteur de multiplication pour l'axe Z
U	Facteur de multiplication pour l'axe U
W	Facteur de multiplication pour l'axe W

Les déports de longueur d'outils, les déports de diamètre, les coefficients d'usure des outils, et la compensation de coupe ne sont pas influencés par G72. Aucun autre code n'est permis sur un bloc G72.

AVERTISSEMENT : Ne jamais programmer un code T (T0, T1) quand on se trouve en G72.

Activer la commande Tn avant G72, puis désactiver G72 avant de désactiver la commande Tn. Ceci s'applique à tous les outils (T0 à T99).

Exemple: G72 X2 Y2 Z1

La CNC agrandira tous les mouvements X et Y jusqu'à deux fois leur taille programmée. Les mouvements Z ne seront pas mis à l'échelle (multiplié par 1). Z aurait pu être omis.

Activation du mode absolu (G90) ou incrémentiel (G91)

Voir **Tableau 4-28, Activement du mode absolu / incrémentiel**. On peut changer le mode de programme à G90 ou G91. Spécifier le mode absolu ou incrémentiel au début d'un programme.

Format du mode absolu : G90

Format du mode incrémentiel : G91

Tableau 4-28, Activement du mode absolu / incrémentiel

Bloc	Format	Description
N2	G70 G90 G0	Active le mode absolu
N2	G70 G91 G0	Active le mode incrémentiel

Programmation du point zéro absolu (G92)

Le code G92 est utilisé pour régler les axes à zéro (réinitialisation) ou sur de nouvelles coordonnées (préréglage) il est parfois utilisé pour fixer le zéro de la pièce. On peut utiliser G92 pour fixer le zéro de la pièce sur un étau ou un montage. ANILAM recommande d'utiliser G53 (déport montage) au lieu de G92).

Avance en MM/MIN (G94)

Les vitesses d'avance pour le mode inch (G70) sont programmées sous la forme) IPM (inch par minute). F1 = 1,0 IPM

Les vitesses d'avance pour le mode métrique (G71)) sont en mm par minute. F1 = 1 mm/PM

Il existe plusieurs façons de déterminer la vitesse d'avance. L'une d'elles est de multiplier le nombre de tours minute de l'outil de coupe (l'avance par tour).

Exemple:

Une fraise à queue à quatre cannelures de 0,7500'' est utilisée pour finir de l'acier doux à 508 t/mn. L'avance par dent (fpt) est de 0,003". fpt x #t x t/mn = IPM

0,003 x 4 x 508 = 6,1 Inch/min (environ)

Programmer la vitesse d'avance à 6,1 inch/min

Si la machine a un axe rotatif, donner l'avance en degrés par minute (dpm), qu'on soit en mode inch (G70) ou mode métrique (G71).

5400M/MK

5500M

FU1 = 1 dpm

FW1 = 1 dpm

Le choix entre U et W est à la discrétion du constructeur de machine.

Avance par tours (G95)

Format:

G95 F0,0080   avance 0,0080" par tour si l'on se trouve en mode G70 (inch).

G95 F0,02   avance 0,02 mm par tour si l'on se trouve en mode G71 (mm).

Si l'on utilise l'avance par tour (G95), la machine doit être équipée d'un codeur sur la broche pour le retour d'information.

La vitesse calculée en inch/min ou mm/min ne doit pas dépasser la vitesse d'avance maximum permise.

Le réglage de la vitesse d'avance

On peut faire passer la CNC à un pourcentage de la vitesse d'avance programmée en réglant le commutateur de CONTROLE DE LA VITESSE D'AVANCE. Chaque déclic du CONTROLE DE LA VITESSE D'AVANCE règle la vitesse d'avance d'un incrément de 10 % ; la gamme est de 0 à 120 %. Régler le CONTROLE DE LA VITESSE D'AVANCE à 100 pour fixer la vitesse d'avance à 100 % de la vitesse d'avance programmée.

ATTENTION : **Si la CNC a été arrêtée, le fichier d'installation va recharger une vitesse d'avance par défaut à la prochaine mise sous tension.**

Section 5 - Ellipses, Spirales, Cycle d'usinage et sous-programmes

Ellipses (G5)

Format : G5 Xn Yn In Jn An Bn Ln

Utiliser G5 pour programmer une ellipse complète ou partielle. Les variables suivantes doivent être connues et programmées après le code G5. Voir **Tableau 5-1** et **Figure 5-1, Exemple de programmation** d'

Programmer le point de départ avant G5. celui-ci doit se trouver sur le chemin de l'ellipse.

Tableau 5-1, Données G5

Donnée	Description
X	Point limite incrémentiel X (ou distance du début à la fin).
Y	Point limite incrémentiel Y (ou distance du début à la fin)
I	Point central X incrémentiel (ou distance du début au centre)
J	Point central incrémentiel Y (ou distance du début au centre)
A	Demi-longueur de l'ellipse dans l'axe X*
B	Demi-largeur d'ellipse dans l'axe Y*
L	Sens de déplacement de l'outil : 1 est dans le sens anti-horaire ; -1 est dans le sens horaire.
*La mi longueur est la dimension d'un quadrant de l'ellipse. Pour une ellipse complète, c'est la moitié de la longueur X (pour variable A) et la moitié de la largeur Y (pour la variable B). A et B sont toujours positifs.	

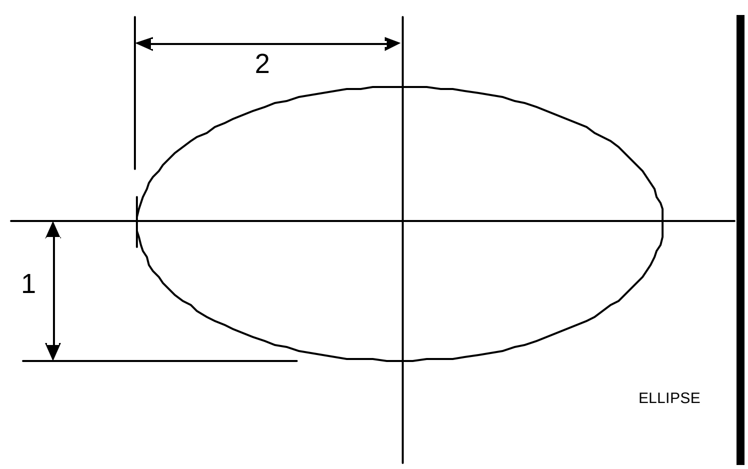


Figure 5-1, Exemple de programmation d'ellipse

G5 X0 Y0 I2 J0 A2 B1 L-1

Le bloc va exécuter une ellipse complète dans le sens horaire, de taille 4 x 2, commençant en X0 Y0, en mode absolu (G90).

NB : G5 est dépendant du plan (groupes de mots XYZ, IJK, AB, L).

G41 et G42 ne sont pas permis avec G5. Cependant, on peut compenser les ellipses en programmant une variable spéciale. Cette variable est #1040. Régler #1040 sur l'une des valeurs suivantes :

#1040 = 0 : Règle la compensation d'ellipse sur INACTIVE

#1040 = 1 : Règle la compensation d'ellipse sur ACTIVE, EXTERIEUR

#1040 = 2 : Règle la compensation d'ellipse sur ACTIVE, INTERIEUR

On doit déporter l'outil par rapport au bord de l'ellipse (par la longueur du rayon de l'outil). Les valeurs d'ellipse (longueur, largeur, etc.) doivent être programmées comme si l'axe de l'outil était directement au dessus du bord de l'ellipse (il faut programmer la valeur de l'ellipse non compensée).

#1040 reste actif à la valeur programmée. Il n'est pas nécessaire de le programmer plus d'une fois pour compenser plus d'une ellipse.

Spirale (G6)

Format: G6 Xn Yn Zn In Jn Ln

Voir **Tableau 5-2**. Utiliser G6 pour exécuter une spirale. Certaines variables doivent accompagner le code G. La compensation de l'outil de coupe (G40 à G42) n'est pas permise avec G6.Tableau 5-2, Données G6

Donnée	Description
X	Point limite incrémentiel X (ou distance du début à la fin si G91)
Y	Point limite incrémentiel Y (ou distance du début à la fin si G91)
Z	Point limite incrémentiel Z (ou distance du début à la fin si G91)
I	Point central incrémentiel X (ou distance du début au centre si G91)
J	Point central incrémentiel Y (ou distance du début au centre si G91)
L	Nombre de tours complets et sens de déplacement de l'outil : + est anti-horaire, - est horaire.

NB : Ne pas utiliser la spirale pour couper un alésage conique.

NB : Les valeurs XYIJ définissent le centre de la spirale. Z définit la profondeur Z. Ces valeurs sont absolues ou incrémentielles selon la configuration dans l'utilitaire d'installation sous le

paramètre "**Centres du cercle**". La valeur par défaut est incrémentielle. ANILAM recommande de ne pas changer ce paramètre. Se référer au manuel des utilitaires d'installation pour les détails.

La position de départ de l'outil est la position de comptage pour le nombre de tours. Par exemple : si une spirale ne fait pas un tour complet, L = -0,1 ou 0,1. Pour une spirale qui fait 10 tours complets, L = 10 ou –10. Pour une spirale qui fait 6 tours et demi, L = 6 ou –6.

Voir **Figure 5-2, Spirale vue en XY** et **Figure 5-3, Spirale, vue isométrique**. Ce bloc exécute une spirale de 1 inch de profondeur dans le sens anti-horaire, en utilisant 5 tours, en commençant à X1,5, Y0, et en utilisant le Mode absolu (G90)

La spirale ne fonctionnera pas dans un rayon de 0, et ne peut pas non plus commencer par un rayon de 0 ; 0,001 inch (0,01 mm) est le rayon minimum).

G6 dépend du plan (groupes de mots : XYZ, IJK, L).

Exemple:

G0 X1.5 Y0 Z0
G6 X-.5 Y0 Z-1 I-1.5 J0 L5

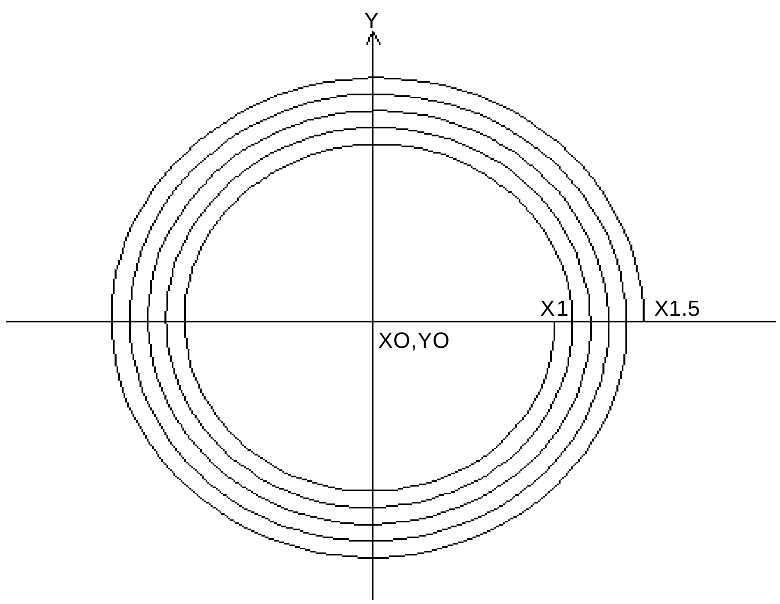


Figure 5-2, Spirale vue en XY

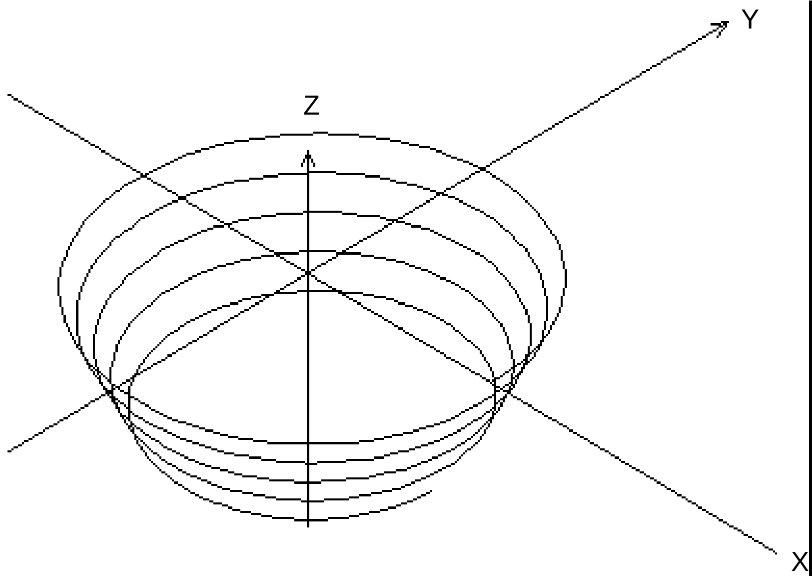


Figure 5-3, Spirale, vue isométrique

Cycle d'usinage

Un cycle d'usinage est une séquence prédéterminée d'événements lancés par un seul bloc de données. Les Cycle d'usinage font partie du logiciel CNC et ne peuvent pas être modifiés. Ils simplifient la programmation d'usinages compliqués. Un bloc de données peut demander à la CNC d'exécuter les mouvements nécessaires pour percer un trou, fraiser un poche, ou usiner une spirale ou une ellipse.

Un cycle d'usinage comprend un code G et des variables. Les variables décrivent les paramètres, tels que la profondeur de passe, la hauteur de retrait, la profondeur de la poche et le pas de l'outil. Chaque cycle fixe a son propre ensemble de variables.

Les variables d'un cycle d'usinage permettent de personnaliser le cycle qui comprendra les dimensions, vitesses d'avance, etc. nécessaires.

Les Cycles d'usinage réduisent considérablement les blocs de programmation. Les utiliser dans toute la mesure du possible.

Les Cycles d'usinage sont normalement introduits dans le programme de la pièce à partir du menu principal d'aide d'édition. L'aide d'édition contient des éléments graphiques et des champs d'entrée libellés pour accélérer et faciliter la programmation des Cycle d'usinage. Voir **Section 7-Aide à l'Edition** pour les détails.

Cycle d'usinage de perçage, taraudage et alésage (G81 à G89)

Quand on active un cycle de perçage, celui-ci s'exécute après chaque position programmée, jusqu'à ce qu'on l'annule.

NB :	L'entrée P (hauteur de retour) est facultative et il n'est pas nécessaire de la fournir. Si l'on ne spécifie pas P, la CNC le réglera sur R.

Pour les cycles de perçage ne pas oublier que :

- La dimension P est facultative. Si elle n'est pas donnée, la hauteur de retrait sera la même que la hauteur de départ Z (dimension R)
- La vitesse d'avance F est facultative. Si elle n'est pas donnée, la vitesse d'avance actuelle est utilisée.
- Toutes les hauteurs de début et de fin (R et P) ainsi que les dimensions Z sont des dimensions absolues.
- P doit être inférieur à R, sinon une alarme sera donnée.
- Pour tous les cycles de perçage graduel (G83 et G87), R (hauteur de départ) doit être de 0,1 inch (ou 2 mm) au dessus de la surface de la pièce..
- G84 (Taraudage) utilise le mot S pour broche oui/non. La machine doit être équipée des fonctions M de broche pour pouvoir utiliser G84.

Annulation des cycles de perçage, taraudage ou alésage (G80)

Format: G80

Les cycles modaux restent actifs jusqu'à annulation. Utiliser G80 pour annuler les cycles d'usinage de perçage, taraudage et alésage (G81 à G89). G80 peut être inclus avec d'autres commandes sur un bloc.

Perçage simple (G81)

Format: G81 Zn Rn Fn Pn

Voir **Tableau 5-3**. G81 est un cycle de Perçage simple, généralement utilisé pour le perçage de centres ou le perçage de trous qui n'exigent pas un mouvement graduel. L'avance commence à la hauteur de départ (R) jusqu'à la profondeur du trou spécifié (Z) à une vitesse d'avance donnée (F), puis Revient rapidement à la hauteur de retour (P).

Tableau 5-3, Données G81

Donnée	Description
Z	Profondeur absolue du trou. Requis.
R	Point de départ Z initial en mode rapide. Requis.
F	Vitesse d'avance.
P	Point de retour Z après profondeur de trou, en rapide. P doit être plus élevé que R.

Lamage : (G82)

Format: G82 Zn Rn Fn Dn Pn

Voir **Tableau 5-4**. G82 est le cycle de Lamage, généralement utilisé pour le Lamage. Il avance du plan R à la profondeur Z, pause pendant une durée spécifiée, puis Revient rapidement au point de retour.

Tableau 5-4, Donnée G82

Donnée	Description
Z R	Profondeur absolue du trou. Requis. Point de départ Z initial, en mode rapide. Requis.
F	Vitesse d'avance.
D	Temps de pause (en secondes). Requis.
P	Point de retour Z après profondeur de trou, en rapide. P doit être plus élevé que R.

Ebourage (G83)

Format: G83 Zn Rn Fn In Pn

Voir **Tableau 5-5**. G83 est le cycle d' Ebourage, généralement utilisé pour l' Ebourage de trous relativement peu profonds. G83 avance du plan R jusqu'à la première passe d' Ebourage (calculée de telle façon que tous les pas sont égaux et ne dépassent pas la profondeur de passe maximum programmée dans le mot I), retourne rapidement au plan R (pour évacuer les copeaux) Revient rapidement à la profondeur précédente moins 0,02 inch et continue cette boucle jusqu'à ce qu'il atteint la profondeur finale du trou. Il Revient alors rapidement à la dimension P.

Tableau 5-5, Données G83

Donnée	Description
Z	Profondeur absolue du trou. Requise
R	Point de départ Z initial, en mode rapide. Requis.
F	Vitesse d'avance.
I	Distance maximum de profondeur de passe (dimension positive). Requis
P	Point de retour Z après profondeur de trou, en mode rapide. P doit être supérieur à R.

Taraudage (G84)

Format: G84 Zn Rn Fn Sn Pn

NB :	La machine doit être équipée des fonctions M de broche (AVANT, ARRIERE, ARRET) pour utiliser ce cycle. Ne pas utiliser G84 si la machine ne dispose pas de commandes de broche.

Voir

Tableau 5-6. G84 est le cycle fixe de taraudage utilisé pour tarauder les trous. Pendant un cycle G84, l'outil avance du plan R à la profondeur Z ; la broche s'arrête et recule ; l'outil avance jusqu'au plan de recul ; et la broche s'arrête et recule à nouveau.

F (avance) dépend de si S=0 ou S=1. La machine doit avoir un codeur de broche pour la programmation IPR (inch par tour). S=0 : avance (F) en inch par minute. On doit calculer la vitesse d'avance : tour/minute / tour/inch = inch / minute

S = 1 : l'avance (F) est programmée comme pas du filetage (qu'il soit en inch ou en mode mm). La vitesse d'avance n'a pas à être calculée. La machine qu'on utilise doit avoir une programmation directe de la vitesse de broche afin de pouvoir utiliser S = 1. Il convient de vérifier le manuel de la machine-outil. Si cela est permis, la vitesse d'avance sera automatiquement calculée. S = 1 est la même que IPR (inch / tour).

D (Pause) peut être utilisé quand on utilise S = 0 pour ajouter une temporisation à la profondeur Z pour le recul de la broche.

Tableau 5-6, Données G84

Donnée	Description
Z	Profondeur absolue du trou. Requise
R	Point de départ Z initial en mode rapide. Requis.
F	Vitesse d'avance (en inch / minute ou inch / tour)
S	Broche, Non (0) ou Oui (1)
P	Hauteur de retrait Z après profondeur du trou, dans l'avance
D	Temps de pause

Alésage bidirectionnel (G85)

Format: G85 Zn Rn Fn Pn

Voir **Tableau 5-7**. G85 est un cycle d'alésage, généralement utilisé pour faire une passe dans chaque direction d'un alésage ou pour tarauder avec une taraudeuse à auto-inversion. L'avance a lieu du plan R à la profondeur Z, puis recule jusqu'à la hauteur de retrait.

Tableau 5-7, Données G85

Donnée	Description
Z	Profondeur absolue du trou. Requise
R	Point de départ Z initial, en mode rapide. Requis
F	Vitesse d'avance
P	Point de retour Z après profondeur du trou, en avance

Alésage, unidirectionnel (G86)

Format: G86 Zn Rn Fn Dn In Pn

Voir **Tableau 5-8**. G86 est un cycle d'alésage qui permet à l'axe X de se retirer de la surface de l'alésage après l'arrêt et l'orientation de la broche. Le cycle avancera du plan R à la profondeur Z, fera une pause pendant la durée spécifiée, arrêtera et orientera la broche, se retirera en X, avec un retrait rapide en Z, un repositionnement en X, et remettra la broche en marche.

NB :	La machine doit être équipée des fonctions M de broche (AVANT, ARRIERE, ARRET) et de l'orientation de broche (M19) pour utiliser ce cycle. Ne pas utiliser le cycle T86 si la machine ne dispose pas des commandes de broche ni de l'orientation de broche.

Tableau 5-8, Données G86

Donnée	Description
Z	Profondeur absolue du trou. Requise.
R	Point de départ initial Z, en mode rapide. Requis.
F	Vitesse d'avance.
D	Temps de pause (en secondes)
I	Axe X distance de retrait incrémentiel en X (dimension positive)
P	Point de retour Z après profondeur de trou, en mode rapide.

Cycle casse-copeaux (G87)

Format: G87 Zn Rn Fn In Jn Kn Wn Un Pn

Voir **Tableau 5-9**. G87 est le cycle Casse-copeaux, généralement utilisé pour le perçage des trous moyens à profonds. Le cycle avance

du plan R jusqu'à la première profondeur de passe en Z, se retire rapidement pour l'incrément de brisage de copeaux (W), avance jusqu'à la profondeur de passe suivante calculée (profondeur de passe initiale moins J) et continue cette séquence jusqu'à ce qu'il atteigne une profondeur U ou jusqu'à ce que la profondeur finale du trou soit atteinte. La profondeur de passe ne sera jamais supérieure à I ni inférieure à K.

Ce cycle permet un perçage dans des conditions optimales pour les trous. Pour un rendement maximum du perçage des trous profonds, régler les paramètres pour tenir compte du matière et du type d'outils utilisés. En général, plus le trou est profond, plus la profondeur de passe (J) est petite. Ceci empêche le grippage des copeaux, de l'outil et de la pièce. Régler U de façon à retirer complètement le foret à intervalles de profondeur prédéterminés.

Tableau 5-9, Données G87

Donnée	Description
Z	Profondeur absolue du trou. Requise.
R F	Point de départ initial Z, en mode rapide. Requis Vitesse d'avance
I	Distance de la première profondeur de passe (dimension positive). Requis.
J	Quantité à retirer de la profondeur de passe précédente (dimension positive). Requis.
K	Profondeur de passe minimum (dimension positive). Requis.
W	Incrément brise-copeaux (dimension positive)
U	Profondeur incrémentielle entre retraits complets (dimension positive).
P	Point de retour Z après profondeur du trou, en mode rapide. T doit être plus haut que R.

Alésage bidirectionnel à fond plat (G89)

Format: G89 Zn Rn Fn Dn Pn

Voir **Tableau 5-10**. G89 est un cycle d'alésage, généralement utilisé pour programmer une passe dans chaque sens avec une pause au fond. L'outil avance du plan R à la profondeur Z, pause pendant un temps spécifié, puis avance jusqu'à la dimension de retrait (P).

Tableau 5-10, Données G89

Donnée	Description
Z	Profondeur absolue du trou. Requise.
R	Point de départ initial Z (0,1 in ou 2 mm) en mode rapide. Requis.
F D	Vitesse d'avance. Temps de pause (en secondes). Requis.
P	Point de retour Z après profondeur du trou, en avance.

Exemple de perçage

Voir **Figure 5-4, Exemple de** et **Tableau 5-11**. L'exemple suivant suppose que la machine n'a pas de changeur d'outil automatique (ATC). Si la machine dispose d'un ATC, vérifier le manuel de la machine concernant les procédures de programmation appropriées pour le changeur d'outil.

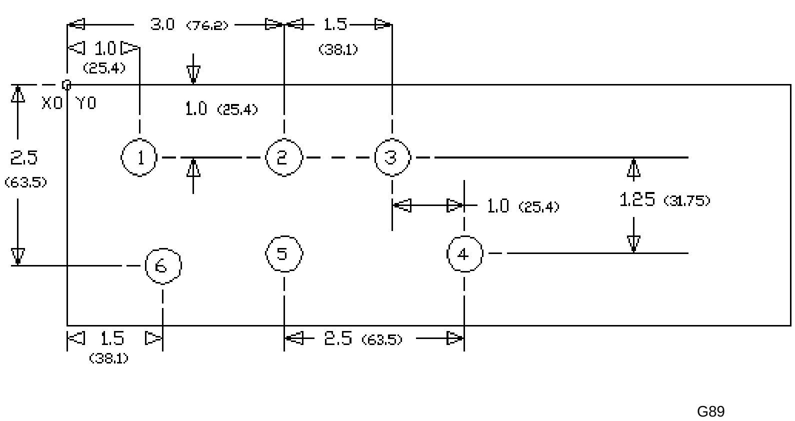


Figure 5-4, Exemple de perçage

Tableau 5-11, Exemple de perçage, inch (métrique)

Bloc n°	Bloc	Description
N1	O1 * DRIL-X1	Numéro de programme (1) et nom (DRILL-EX1).
N2	G90 G70 (G71) G0 T0 Z0	Fixe des dimensions absolues (G90), entrées en inch (G70), rapide (G0), annule tout outil actif (T0), et amène Z à zéro (Z0).
N3	X-3.0 (X-75) Y1.0 (Y25)	Se déplace en X-3 Y1
N4	T01 * 1/4" DRILL (6.35 DRILL)	Actionne le décalage de longueur d'outil #1.
N5	G83 Z-.55 (Z-14) R.1 (R2) F12 (F300) I.08 (I2) P.1 (P2)	Lance le cycle d' Ebourage G83: Z = profondeur de trou, R = hauteur de départ, F = vitesse d'avance, I = profondeur de passe maximum, P = hauteur de retour.
N6	X1.0 (X25.4) Y-1.0 (Y-25.4)	Localisation de trou #1 (modes Rapide et Absolu).
N7	X3.0 (X76.2)	Trou #2.
N8	G91 X1.5 (X38.1)	Trou #3 (se déplace de #2 à #3 de façon incrémentielle : G91).
N9	X1.0 (X25.4) Y -1.25 (Y-31.75)	Trou #4 (Incrémentiel)
N10	X-2.5 (X-63.5)	Trou #5 (Incrémentiel)
N11	G90 X1.5 (X38.1) Y -2.5 (Y-63.5)	Trou #6 (Absolu).
N12	G80 T0 Z0	Annule cycle de perçage (G80) annule outil (T0), et retour Z rapide à 0 (Z0)
N13	X-3.0 (X-75) Y1.0 (Y25)	Se déplace jusqu'à X-3 Y1 pour changement de pièce
N14	M02	Fin du programme

Cycles de configurations de perçage

Utiliser le cercle de perçage automatique de trous (G79) pour réaliser un perçage circulaire partiel ou complet. Un cycle de perçage (G81 à G89) doit être programmé avant G79. On peut se déplacer sur la configuration dans le sens horaire ou anti-horaire, soit d'un point à un autre ou le long d'un rayon. G79 calcule les positions des trous. Le cycle utilise le système de coordonnées polaires pour les dimensions. Se référer au **Tableau 5-12** et à la **Figure 5-5, Coordonnées polaires**. Quand le cycle G79 est achevé, il faut annuler le cycle (G80).

Perçage circulaire (G79)

Format: G79 Xn Yn Cn An Bn Hn Dn R

Tableau 5-12, Données G79

Donnée	Description
X	Centre X absolu du cercle. La position actuelle par défaut.
Y	Centre Y absolu du cercle. La position actuelle par défaut.
C	Tourne le système de coordonnées polaires selon un angle introduit. Par défaut : 0 degré (3 heures). Anti-horaire = positif, horaire = négatif.
A	Angle du premier trou. Requis.
B	Angle du dernier trou. S'il n'y a pas de valeur B, la CNC exécutera un cercle complet.
H	Nombre de trous dans à percer. Requis.
D	Diamètre du cercle . L'outil se déplacera normalement d'un trou à l'autre dans un sens anti-horaire (positif). Pour le sens horaire, D = négatif. Requis.
R	Se déplace d'un trou à un autre suivant une trajectoire circulaire rayon. Régler à 1,0 pour activer. Se met par défaut sur point à point et trou à trou.

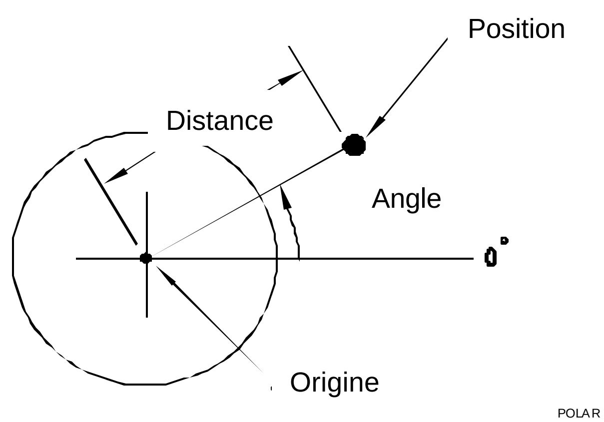


Figure 5-5, Coordonnées polaires

Perçage linéaire (G179)

Format: G179 Xn Yn Cn An Bn Dn En Un Vn Wn

NB : Ne pas programmer G68 avec G179.

Voir **Tableau 5-13**. Utiliser le cycle Perçage linéaire (G179) pour programmer des grilles de trous completes ou en forme de cadres. Le programme calcule les positions des trous par rapport aux variables introduites. On peut aussi faire un rotation de la figure autour de la position du trou de départ. Un cycle de perçage (G81 – G89) doit être programmé avec G179. Il faut annuler le cycle de perçage avec G80 après avoir terminé son utilisation.

On peut utiliser [A et D] ou [U et V], mais pas les deux combinaisons. Les valeurs positives et négatives sont permises dans tous les variables sauf B, E, et W.

Tableau 5-13, Données G179

Donnée	Description
X	Position X absolue du trou de départ
Y	Position Y absolue du trou de départ
C	Angle de rotation de la figure de trous. La valeur par défaut est 0 degré (position à 3 heures)
A	Longueur de la figure dans l'axe X. S'il est utilisé, U ne peut pas être donné.
B	Nombre de trous dans l'axe des X. Requis.
D	Largeur de la configuration dans l'axe Y. Si utilisé, V ne peut pas être donné.
E	Nombre de trous dans l'axe des Y. Requis.
U	Incrémente entre les trous dans l'axe X. Peut être utilisé au lieu de A.
V	Incrémente entre les trous dans l'axe Y. Peut être utilisé au lieu de D.
W	Configuration ou carré. Si W est 0, une matrice sera percée. Si W est 1, un cadre (les bords seulement) sera percé. Voir **Figure 5-6, Forme matricielle et cadre**.

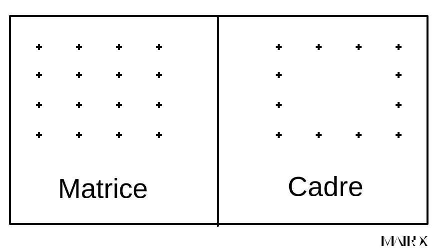


Figure 5-6, Forme matricielle et cadre

Exemple:

G81 Z-.1 R.1 F15

G179 X2 Y1 C30 B6 E4 U.5 V.375 W0

G80

Ces blocs font tourner une configuration de trous de perçage de 30 degrés dans le sens anti-horaire. Voir **Tableau 5-14**.

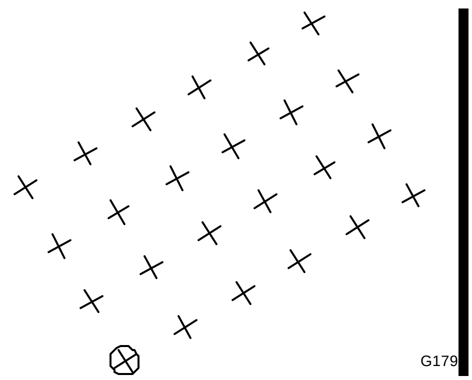


Tableau 5-14, Exemple de Programmation G179

Directives pour le cycle d'usinage de poches rectangulaires coniques

Les cycle d'usinage de poches coniques dispensent d'une programmation extensive. Un seul bloc de programmation peut fraiser la poche conique décrite. Activer un outil avant de programmer un cycle de poche conique. Tous les poches coniques utilisent le diamètre d'outil en cours d'utilisation pris dans la Page des Outils.

Le positionnement en XY est nécessaire avant de programmer un cycle de poche conique.

La direction de coupe peut être inversée dans les cycles de poche conique.

Toujours vérifier que les rayons d'outils aux coins ne sont pas contradictoires.

Les dimensions Z et P sont absolues.

Sur tous les cycles avec une variable A (pas de l'outil), A doit être inférieur au diamètre de l'outil. Dans G78 et G178, A doit être au moins 70 % inférieur au diamètre de l'outil.

Des messages d'erreur se produiront si la CNC détecte des erreurs de programme.

G41 et G42 ne sont pas permis pendant les cycles pour les poches coniques. Ceux-ci utilisent leur propre compensation de coupe « intégrée ».

La variable de matière #1030 n'est pas permise et il n'en sera pas tenu compte.

AVERTISSEMENT : Quand on usine un poche à l'intérieur d'un autre, s'assurer que P soit réglé au dessus de la poche le plus haut. A la fin de chaque poche, l'outil REViendra rapidement en P, puis rapidement à la position de départ.

Pour les les poches coniques plongeants (G177, G178), percer un trou de départ avant d'activer la poche conique. Positionner les axes au dessus du trou de départ avant G177 ou G178.

Cycles de poches coniques (G73)

Format: G73 Xn Yn Hn Zn An Bn Cn Dn En In Vn Sn Qn Rn Wn

Voir **Tableau 5-15**. Utiliser le cycle de poche conique (G73) pour usiner un angle de dépouille dans un poche. L'outil doit se trouver au point central de l'arrondi inférieur gauche. C'est là où l'usinage commence. On peut utiliser G78 pour fraiser un poche initial avant le bloc G73.

Tableau 5-15, Données G73

Donnée	Description
X	Longueur X au fond de la poche . Requise.
Y	Largeur Y au fond de la poche . Requise.
H	Hauteur rapide de départ Z absolue (Doit être 0,1 inch ou 2 mm au dessus de la surface). Requise.
Z	Profondeur absolue Z de la poche . Requise
A	Rayon du coin inférieur gauche. Ne peut pas être inférieur au rayon de l'outil. Requis
B	Arrondi inférieur droit. Ne peut pas être inférieur au rayon de l'outil. Option.
C	Rayon du coin supérieur droit. Ne peut pas être inférieur au rayon de l'outil. Option.
D	Arrondi supérieur gauche. Ne peut pas être inférieur au rayon de l'outil.
E	Angle de dépouille à usiner sur les parois verticales de la poche . Requis.
I	Dégradé ébauche axe Z. requis.
J	Vitesse d'avance usinage brut (n'apparaît pas dans le menu d'aide).
V	Pas maximum de l'outil en XY. Utilisé si l'angle est si grand que la mesure d'un pas XY par pas Z dépasse 70 % du diamètre de l'outil. Option.
S	Quantité de matière de finition XY, côtés seulement. Option.
Q	Finition en descente, axe Z. Option.
R	Vitesse d'alimentation de la passe de finition. Option.
W	Fraiseuse extrémité plane = 0. Fraiseuse extrémité sphérique = 1. Option. La valeur par défaut est une fraiseuse à extrémité plane.

Exemple:

Se référer à la **Figure 5-7, Exemple de programmation** et **Tableau 5-16**. Ce programme découpera la poche conique indiquée dans la figure. Le plan ne montre pas la passe de finition. On suppose qu'unepoche rectangulaire a été usinée au préalable (4 inch de longueur x 2 inch de largeur x 1 inch de profondeur) avec un coin inférieur gauche à angle vif théorique en X2 Y2. Le programme suivant usinera un angle de dépouille sur la poche existant.

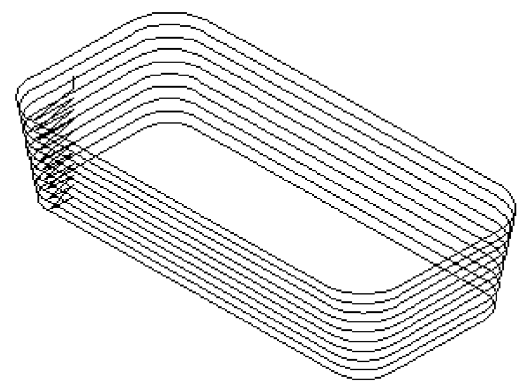


Figure 5-7, Exemple de programmation G73

Tableau 5-16, Exemple de programmation G73

T1 M3 S2000 ***** 1/2" Fraise Plane
G90 G0 X2.5 Y2.5 F30 ***** 4" x 2" x 1" DP RCT. PKT ALREADY EXISTS
G73 X4 Y2 H.1 Z-1 A.5 E10 I.1 S.01 Q.02 R35
G0 T0 Z0 M5
X0 Y0 M2

L'outil doit être positionné au dessus du centre de l'arrondi inférieur gauche. Le trajet de l'outil commence et se termine au centre du rayon du coin inférieur gauche (après chaque passe périmétrique)pour toutes les passes de ébauche. Pendant les passes de finition, l'outil descendra selon l'angle de dépouille et fera des passes tout autour du périmètre.

S'il est programmé d'utiliser une fraiseuse à extrémité sphérique (W=1), les points suivants sont à envisager : Si W=1, la longueur (X) et la largeur (Y) au fond de la poche rectangulaire sont mesurées au point tangentiel du rayon de la Fraise et de l'angle de dépouille. Si W=1, la hauteur de départ (H) doit être réglée à (0,1 + rayon de la Fraise) au dessus de la surface à couper. Si W=1, régler le décalage de longueur d'outil de telle sorte que la Fraise soit enterrée jusqu'à son axe quand elle est à la surface de la pièce (toucher l'extrémité et ajouter le rayon de la Fraise, ou toucher l'extrémité et utiliser une usure de longueur négative égale au rayon de la Fraise.

Usinage D'une poche en forme de cadre(G75)

Format: G75 Xn Yn Hn Zn An Bn In Jn Un Vn Wn Sn Kn Pn

Voir **Tableau 5-17**. L'usinage d'un cadre (G75) permettra d'obtenir un cadre ou un bac annulaire autour d'une île de matière. Les axes XY doivent être positionnés au coin inférieur gauche (coin aigu théorique de l'île avant de programmer G75..

Avant G75, actionner un outil de telle façon que la CNC considérera le diamètre de l'outil. La relation de l'arrondi extérieur par rapport à la largeur du cadre doit être géométriquement possible, sinon un message d'erreur apparaîtra.

Tableau 5-17, Données G75

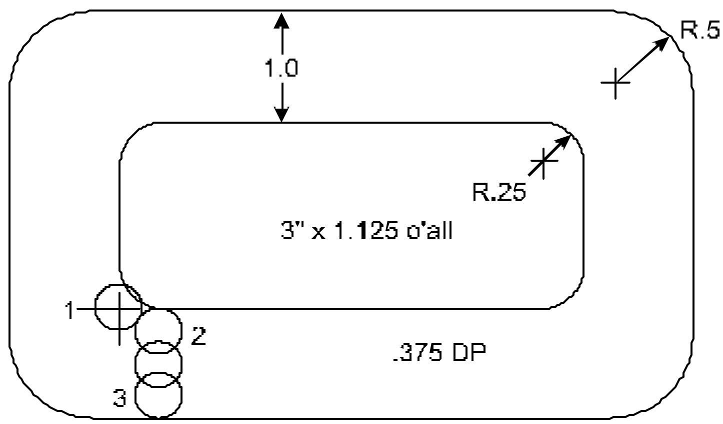
Donnée	Description
X	Longueur de l'îlot dans l'axe Y. Requise.
Y	Largeur d'îlot dans l'axe Y. Requis.
H Z	Hauteur absolue Z de départ (rapide) (doit être de 0,1 in ou 2 mm au dessus de la surface à tailler). Requis. Profondeur absolue du cadre. Requis.
A	pas maximum de l'outil (doit être inférieur au diamètre de l'outil). Dimension +A = ascension (anti-horaire). Dimension –A = conventionnel (horaire). Se met par défaut à la moitié du diamètre de l'outil.
B	Profondeur Z maximum par passe (par exemple si Z est programmé pour être –1 et B pour être 0,5, le cadre sera dégrossi dans deux niveaux. B est programmé comme dimension positive. Se met par défaut au diamètre de l'outil (profondeur) moins la matière de finition.
I	Avance par plongée oblique : l'outil plonge dans la première profondeur de la coupe avec un mouvement YZ à partir du diamètre intérieur du cadre jusqu'au diamètre extérieur du cadre. Se met par défaut à la dernière vitesse d'avance programmée.
J	Après le mouvement de plongée oblique décrit ci-dessus, l'outil effectue un fraisage de ébauche du cadre, à la vitesse d'avance J. Passe par défaut à la dernière vitesse d'avance programmée.
U	A l'intérieur de l'arrondi du cadre (Arrondi de l'îlot). Requis.
V	Arrondi extérieur du cadre. Se met par défaut à la valeur de U. Doit être égal ou supérieur au rayon de l'outil.
W	Largeur du cadre. Requis.
S	Finition de la quantité de matière par côté (y compris le fond). Si la valeur est entrée comme négative, de la matière sera laissée, mais aucune passe de finition ne se produira. Si aucune valeur n'est programmée, aucune matière de finition n'est laissée.

Donnée	Description
K	Vitesse d'avance de la passe de finition. Passe par défaut à la dernière vitesse d'avance programmée.
P	Hauteur absolue de retrait (rapide) d'axe Z (doit être égale ou au dessus de H). Se met à la valeur H par défaut.

Exemple :

G75 X3 Y1.125 H.1 Z-.375 A.25 B.36 I5 J18 U.25 V.5 W1 S.015 K30 P.1

La Figure 5-8 illustre les déplacements lancés par la CNC pour le fraisage du cadre.



Placer l'outil sur le coin théorique du cadre Avant d'utiliser G75

Arrête vive théorique. Placer l'outil ici avant G75.

Figure 5-8, Exemple de programmation G75

L'outil va exécuter les opérations suivantes :

NB :	Positionner l'outil au coin inférieur gauche de l'îlot avant G75.

1. L'outil passera rapidement de la position 1 à la position 2 : X est le centre de l'arrondi intérieur (U), et Y est le Arrondi plus le rayon de l'outil plus la matière de finition.
2. L'outil avancera de –0,1 (ou 2 mm) dans Z jusqu'à la surface de la pièce.
3. L'outil exécute un mouvement de plongée oblique jusqu'au diamètre extérieur du cadre moins le rayon de l'outil, moins la matière de finition (position 3).
4. L'outil se déplace ensuite de 360 degrés dans le sens anti-horaire autour du cadre pour revenir à la position 3.
5. L'outil fait ensuite un pas de la mesure calculée, et fraise dans le sens horaire jusqu'à ce que la position 2 soit de nouveau atteinte à la profondeur.
6. L'outil fraise ensuite de 360 degrés dans le sens horaire (fraisage ascendant) autour de l'îlot.

NB :	Le nombre de fois que l'outil répète les stades 3 à 6 dépend des dimensions Z et B.

7. Quand le cadre est terminé, l'outil Revient rapidement à la dimension P, puis au coin inférieur gauche de l'îlot.

Fraisage de trous (G76)

Format: G76 Dn Jn Sn Kn

Voir **Tableau 5-18, Données G76**. Utiliser le cycle de fraisage de trous (G76) pour usiner des trous. On doit positionner l'outil au centre du trou et à la profondeur requise avant le bloc G76. Il faut actionner un outil avant G76 pour que la CNC connaisse le diamètre de l'outil.

Programmer un déplacement Z séparé pour faire sortir l'outil du trou après le cycle.

Tableau 5-18, Données G76

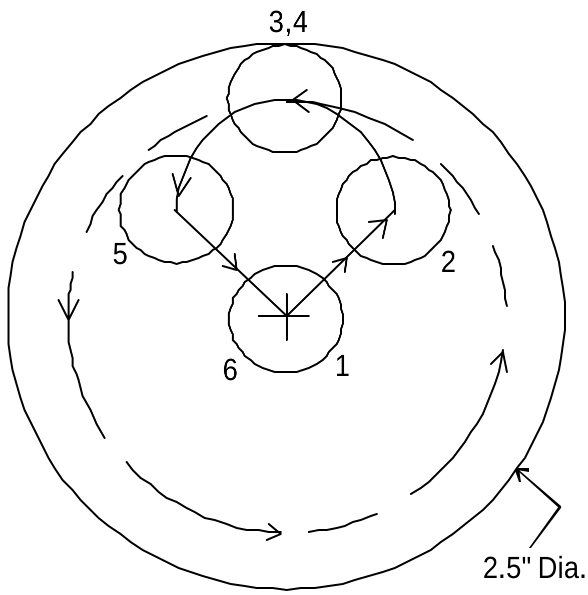
Donnée	Description
D	Diamètre du trou. D négatif = sens horaire. Le sens anti-horaire est réversible : dimension +D = avalant (anti-horaire). Dimension –D = conventionnel (horaire). Requis.
J	Vitesse d'avance de passe d'ébauche. Adopte par défaut la dernière vitesse d'avance programmée.
S	Quantité de matière en surépaisseur. Une valeur négative, laissera la surépaisseur pour être usinée ultérieurement. Si aucune valeur n'est introduite, aucune quantité de matière n'est laissée.
K	Vitesse d'avance de la passe de finition. Se met par défaut à la dernière vitesse d'avance programmée.

Exemple:

G76 D2.5 J12 S.01 K20

Dans la **Figure 5-9, Exemple de programmation**, l'outil exécutera les opérations suivantes :

1. L'outil se déplace de la position 1 à une position à 45 degrés par rapport au centre, à mi-rayon (position 2)
2. l'outil fait ensuite un arc sur la tangente du diamètre extérieur (sens anti-horaire) (position 3)
3. L'outil fraise le diamètre extérieur sens anti-horaire (position 4)
4. L'outil quitte le diamètre extérieur tangentiellement jusqu'en un point à 135 degrés du centre à la moitié du rayon. Sens anti-horaire (position 5).
5. L'outil Revient au centre (position 6)
6. Si une passe de finition est programmée, le processus se répète aux dimensions de finition.



G76

Figure 5-9, Exemple de programmation G 76

Fraisage D'une poche circulaire (G77)

Format: G77 Xn Yn Hn Zn Dn An Bn In Sn Kn Pn

Voir **Tableau 5-19**. (G77) est le cycle qui permet d'usiner des poche circulaires. Il n'est pas nécessaire de placer l'outil au centre de la poche, car le cycle a des variables pour le centre X et Y. Si les variables de X et Y ne sont pas programmées, la CNC utilisera la position actuelle comme centre de la poche.

Actionner un outil avant la programmation de G77 pour que la CNC connaisse le diamètre de la fraise. On peut positionner l'outil au centre de la poche et omettre les mots XY. Par défaut, la CNC utilise la position actuelle comme centre de la poche.

Tableau 5-19, Données G77

Donnée	Description
X	Centre de la poche circulaire dans l'axe X. Adopte par défaut la position actuelle.
Y	Centre de la poche circulaire dans l'axe Y. Adopte par défaut la position actuelle.
H	Hauteur de départ absolue Z (0,1 in ou 2 mm au dessus de la surface). Requis. Exécuté en mode rapide.
Z	Profondeur absolue de la poche. Requise.
D	Diamètre de la poche. Le sens anti-horaire (fraisage ascendant) est réversible. Dimension +D = ascendant (anti-horaire). Dimension –D = conventionnel (horaire). Requis.
A	pas maximum de l'outil (doit être inférieur au diamètre de l'outil. Si dimension +A = spirale vers l'extérieur. Si dimension –A = spirale vers l'intérieur. Dans les spirales vers l'intérieur, l'outil se déplace jusqu'au diamètre extérieur à 0 degrés puis commence le processus de ébauche à ce point-là (3 heures). Adopte par défaut le rayon de l'outil.
B	Profondeur Z maximum par passe (par exemple : si Z est programmé pour être –1, et B pour être 0,5, la poche sera dégrossie dans les deux niveaux. B est programmé comme dimension positive. Adopte par défaut le diamètre de l'outil (profondeur) moins la matière de finition.
I	Plongée oblique / avance d'ébauche : l'outil plonge dans la première profondeur de passe avec un déplacement spiralé à partir du diamètre intérieur de la poche jusqu'au diamètre extérieur de la poche. La vitesse d'avance pour ce déplacement est programmé comme étant I.

Donnée	Description
	Après le déplacement de plongée oblique, l'outil fraise la poche en ébauche, à la vitesse d'avance **I**. Adopte par défaut la dernière vitesse d'avance programmée.
S	Quantité de matière de finition par côté (y compris le fond). Si la quantité est introduite comme étant négative, il sera laissé une quantité de matière, mais aucune passe de finition ne se produira. Si cela n'est pas programmé, aucune quantité de matière pour finition ne sera laissée.
K	Vitesse d'avance de la passe de finition. Adopte par défaut la dernière vitesse d'avance programmée.
P	Hauteur de retrait absolu axe Z (doit être égale ou supérieure à H). Exécuté en mode rapide. Adopte par défaut la dimension H (hauteur de départ).

Exemple:

G77 X2 Y2 H.1 Z-.25 D3 A.35 B.25 I12 S.01 K20 P.1

Dans la **Figure 5-10, Exemple de programmation,** l'outil exécute les opérations suivantes :

NB : La **Figure 5-10** ne montre que le chemin de l'outil.

1. L'outil se déplace en X2 Y2 (position 1) dans les modes actuels : G0/1, G90/91, G70/71 (position 1).
2. L'outil avance de 0,1 in (2 mm) en descendant dans l'axe Z.
3. L'outil se déplace jusqu'au diamètre extérieur (moins la matière de finition) dans un mouvement spiralé à trois axes (position 2).
4. L'outil va effectuer un cercle complet (position 2)
5. L'outil fait ensuite une spirale vers l'intérieur pour compléter le cycle d'ébauche au premier niveau.
6. Si une passe de finition est spécifiée, répéter les étapes 3 à 5 à la vitesse d'avance de finition.
7. L'outil passe rapidement à la dimension P, puis à la position XY d'origine.

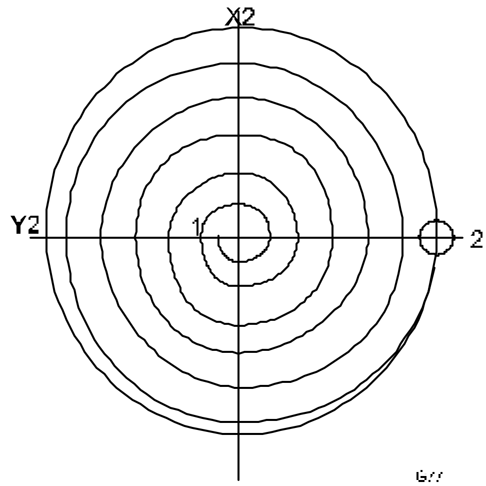


Figure 5-10, Exemple de programmation G77

Fraisage D’une poche rectangulaire (G78)

Format: G78 Xn Yn Hn Zn Un An Bn In Jn Sn Kn Pn

Voir **Tableau 5-20**. Utiliser le cycle pour fraiser une poche rectangulaire (G78). Il faut positionner l’outil immédiatement au-dessus du coin inférieur gauche (angle vif théorique) de la poche rectangulaire avant le bloc G78.

Actionner un outil avant de programmer G78 afin que le diamètre de la fraise soit connu.

Tableau 5-20, Données G78

Donnée	Description
X	Longueur de la poche dans l’axe X. Requise.
Y	Largeur de la poche dans l’axe Y. Requise.
H	Hauteur de départ absolu Z (doit être de 0,1 in ou 2 mm au dessus de la surface à tailler). Exécuté en mode rapide. Requis.
Z	Profondeur absolue de la poche . Requise.
U	Arrondi réel de la poche (les quatre coins seront les mêmes). Il doit être égal ou supérieur au rayon de l’outil. Adopte par défaut le rayon de l’outil.
A	pas maximum de l’outil (doit être 70 % ou moins du diamètre de l’outil). Dimension +A = ascendant (anti-horaire). Dimension –A = conventionnel (horaire). Adopte par défaut le demi diamètre de l’outil.

B	Profondeur maximum Z par passe (par exemple : si Z est programmé pour être de –1 et B de 0,5, la poche sera ébauché dans deux niveaux). B est programmé comme dimension positive. Adopte par défaut le diamètre de l'outil (profondeur) moins la matière de finition.
I	Avance de plongée oblique : l'outil plonge dans la première profondeur de coupe avec un déplacement XYZ à partir de l'axe du rayon inférieur gauche, vers le centre de la poche . La vitesse d'avance pour ce déplacement est programmé comme étant I. Adopte par défaut la dernière vitesse d'avance programmée.
J	Après le mouvement de plongée oblique, l'outil fera un usinage d'ébauche de la poche , à la vitesse d'avance J. Adopte par défaut la dernière vitesse d'avance programmée.
S	Quantité de matière de finition par côté (y compris le fond). Si le chiffre est introduit comme étant négatif, une quantité sera laissée, mais aucune passe de finition ne se produira. Si elle est négative, aucune quantité de finition ne sera laissée.
K	Vitesse d'avance de la passe de finition. Se met par défaut à la dernière vitesse d'avance programmée.
P	Hauteur absolue de finition axe Z (doit être égale ou supérieure à H). Exécuté en mode rapide. Adopte par défaut la valeur H. **AVERTISSEMENT : Quand on coupe un poche à l'intérieur d'une autre, on doit régler P au dessus de la poche le plus haut. A la fin de chaque poche, l'outil se déplace rapidement en P puis rapidement à la position de départ.**

Exemple:

G78 X4 Y2 H.1 Z-.5 U.75 A.35 B.25 I7 J12 S.01 K20 P.1

Dans la **Figure 5-11, Exemple de Programmation G78**, l'outil va exécuter les opérations suivantes :

NB :	La **Figure 5-11** ne montre que le chemin de l'outil.

1. L'outil se déplace du coin inférieur gauche (position 1) au centre du rayon dans ce coin (position 2).
2. L'outil avance de –0,1 inch (2 mm) pour venir à la rencontre de la surface de la pièce.
3. L'outil se déplace en XYZ vers le centre de la poche (position 3) jusqu'à la première profondeur d'ébauche, à la vitesse d'avance I.
4. L'outil fraise la poche avec des lignes droites et des arcs (si nécessaire) en utilisant la vitesse d'avance J, jusqu'à achèvement du premier niveau.
5. L'outil répète ce processus si nécessaire pour réaliser la profondeur totale (moins la matière de finition).
6. La passe de finition facultative s'effectue de la même façon que la vitesse d'avance K.
7. Quand la poche est terminé, l'outil se déplace rapidement en P, puis jusqu'à la position de départ du cycle (position 1)

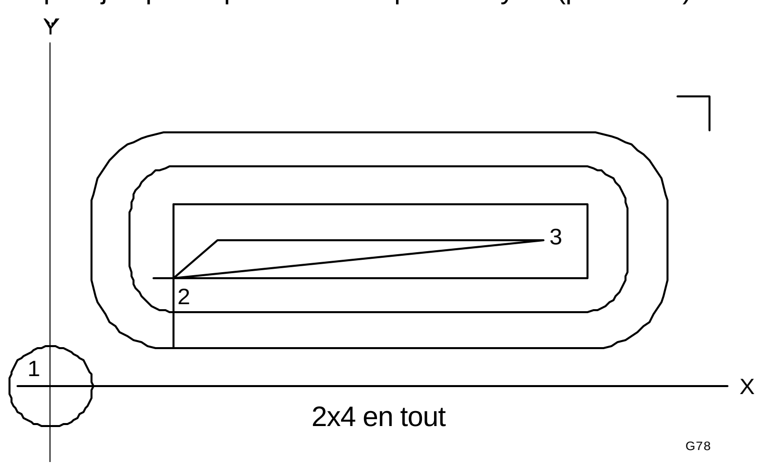


Figure 5-11, Exemple de programmation G78

Fraisage D'une poche irrégulière (G169)

Format: G169 Wn Xn Yn Hn Zn Cn Dn En An Bn Sn In Jn Kn Pn

Voir **Tableau 5-21**. Utiliser G169 pour fraiser des poches de formes irrégulières. Il faut introduire le périmètre de la forme dans un sous-programme. Le premier mouvement du sous-programme doit être un mouvement rapide jusqu'au point de départ de la poche (coin, extrémité ou le point le plus pratique). Ne pas inclure de compensation d'outil ni de vitesse d'avance dans le sous-programme, seulement le périmètre exact de la poche . N'utiliser que des formes fermées ou le point de départ du premier mouvement (rapide) et le point final limite du dernier mouvement (ligne ou arc) sont les mêmes. La CNC calculera automatiquement les mouvements nécessaires pour usiner la poche. Les îlots ne sont pas permis

Tableau 5-21, Données G169

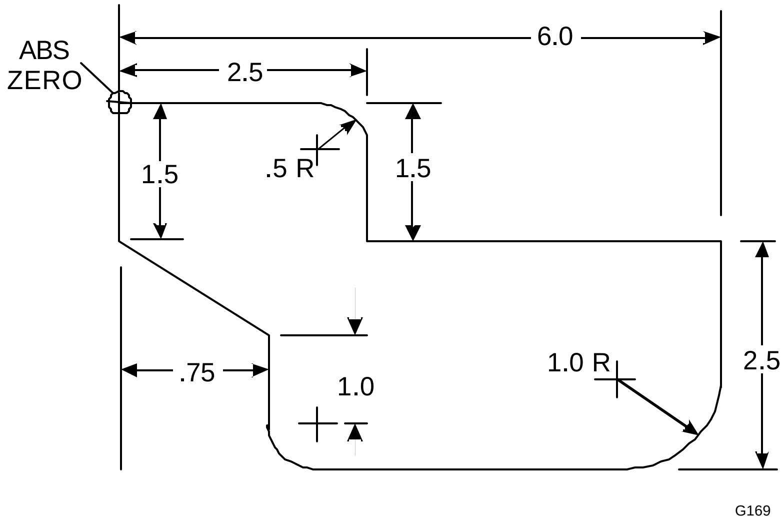
Donnée	Description
W	Le numéro du sous-programme qui contient le périmètre de la poche . Doit être une forme fermée. Requis.
X	La position de X d'où les passes commenceront. Doit être à l'intérieur de la poche , y compris le rayon de l'outil. NB : ANILAM recommande de laisser ce paramètre en blanc (la CNC choisira le point).
Y	La position de Y d'où les passes commenceront. Doit être à l'intérieur de la poche , y compris le rayon de l'outil. NB : ANILAM recommande de laisser ce paramètre en blanc (la CNC choisira le point).
H	La position Z absolue avant de commencer le fraisage de la poche . Celle-ci doit être de 0,1 in (ou 2 mm) au-dessus de la surface.
Z	La profondeur absolue de la poche .
C	L'angle de la coupe, par référence à 0 degré (position 3 heures). Cela n'est nécessaire que si le premier élément du sous-programme de profil est un arc, ou si vous souhaitez changer le chemin d'origine automatiquement sorti par la CNC. Adopte par défaut l'angle du premier mouvement de sous-programme.

D	La coordonnée de départ X de l'outil. L'outil se déplace de ce point jusqu'au point de départ XY, dans un mouvement de plongée à trois axes. Ceci est un point de « départ de plongée ».
E	La coordonnée de départ Y de l'outil. L'outil se déplace de ce point jusqu'au point XY, dans un mouvement de plongée à trois axes. Ceci est un point de « départ de plongée ».
A	La distance de pas de l'outil (largeur de la coupe) pendant le fraisage de la poche .
B	La profondeur par passe. Si une poche profonde est nécessaire, il peut s'avérer impraticable de prendre toute la matière en une seule coupe, et par conséquent la profondeur de coupe peut être programmée pour permettre plusieurs passes.
S	Matière de finition. La CNC exécute une passe de finition automatiquement après ébauche de la poche . La quantité de matière de finition s'applique aux côtés et au fond. Si aucune valeur n'est indiquée, aucune quantité de matière de finition n'est laissée.
I	La vitesse d'avance à laquelle l'outil va « plonger » dans la poche dans l'ensemble des trois axes.
J	Vitesse d'avance du cycle de ébauche.
K	Vitesse d'avance du cycle de finition.
P	La position Z absolue en fin de cycle. Adopte la valeur H par défaut.

Exemples de les poches coniques irréguliers

Exemple 1:

Cet exemple utilise un cycle de poche irrégulier pour usiner la forme de la poche . Voir **Figure 5-12, Programmation G169, exem**. Programmer le périmètre de la poche dans un sous-programme. La CNC calcule les mouvements pour fraiser la poche. Introduire un outil de 3/8 '' de diamètre dans la page outils. Ce programme de pièce comprend un programme principal et un sous-programme. Voir **Tableau 5-12**.



Zéro absolu

Figure 5-12, Programmation G169, exemple 1

Tableau 5-22, Programmation G169 Exemple 1

1	G90 G70 G17
2	T1
3 4	G169 W1 H.1 Z-.125 D1.0 E-1.0 A.15 S.01 I7.5 J12.5 K9.5 G90 G00 T0 Z0
5	M2
6	O1
7	G90 G00 X0.0 Y0.0
8	G01 X2
9	G2 X2.5 Y-.5 R.5
10	G1 Y-1.5
11 12	X6 Y-3
13	G2 X5 Y-4 R1
14	G1 X1.25
15	G2 X.75 Y-3.5 R.5
16	G91 G1 Y1
17	G90 X0 Y-1.5
18	Y0
19	M99

Exemple 2:

Voir **Figure 5-13, Programmation G169, exemple 2** et **Tableau 5-23**. Utiliser un cycle de poche irrégulier pour usiner la forme de la poche . Introduire le « périmètre » de la poche dans un sous-programme. La CNC va calculer les mouvements pour évider la poche par fraisage.

Introduire un outil de diamètre 3/8’’ dans la Page Outils. Ce programme de pièce comprend un programme principal et un sous-programme.

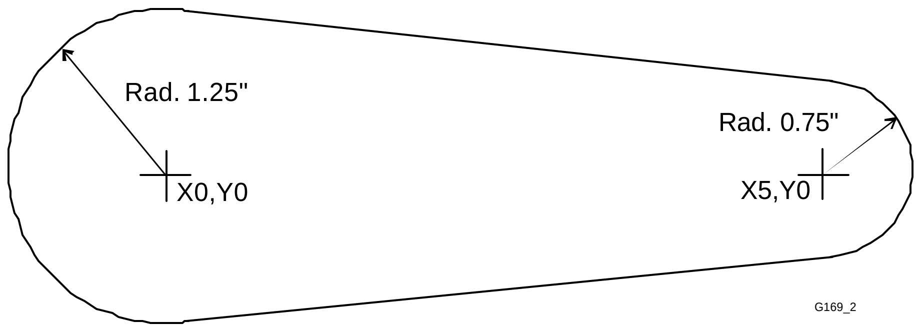


Figure 5-13, Programmation G169, exemple 2

Tableau 5-23, Programmation G169 Exemple 2

1	G90 G70 G0 T0 Z0
2	T1
3	G169 W99 H.1 Z-.25 C89.9 D0 E0 A.16 B.125 S.01 I7.5 J12.5 K9.5
4	G90 G00 T0 Z0
5	M2
6	O99
7	G90 G00 X-1.25 Y0
8	G2 X .125 Y 1.2437 R1.25
9	G1 X 5.075 Y .7462
10	G2 X5.075 Y-.7462 R.75
11	G1 X .125 Y -1.2437
12	G2 X -1.25 Y0.0 R1.25
13	M99

Voir **Figure 5-14, Exemple 2, ,** la trajectoire de l’outil utilisée par la CNC pour évider par fraisage l’exemple 2.

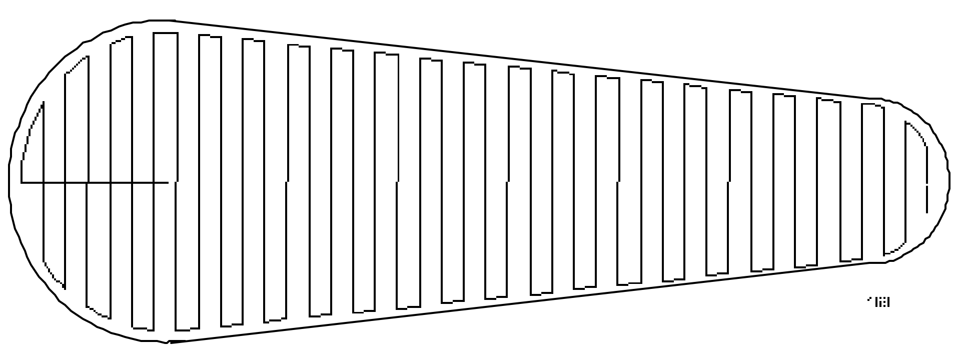


Figure 5-14, Exemple 2, Trajectoire de l’outil

Cycle de surfaçage (G170)

Format: G170 Xn Yn An Bn Fn Hn Zn Dn En

Les cycles de surfaçage simplifient la programmation requise pour dresser la surface d'une pièce.

Voir **Figure 5-15, Approche de l'outil dans un cycle de surfaçage**. L'exécution commence par un rayon d'outils de D et E (point de départ). Le pas sélectionné, détermine les axes d'approche..

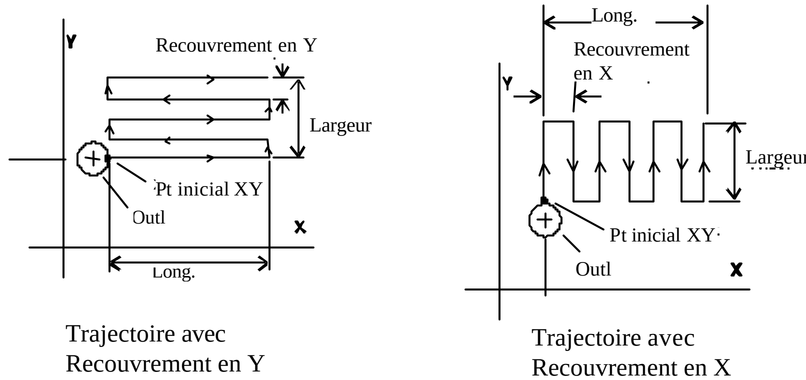


Figure 5-15, Approche de l'outil dans un cycle de surfaçage

Les cycles de surfaçage peuvent commencer dans n'importe quel coin de la surface et tailler dans n'importe quelle direction, en fonction du signe (+/-) des valeurs X (Longueur) et A (Largeur). Programmer des valeurs X et A légèrement plus grandes pour assurer un surfaçage complet de la surface.

A la fin du cycle, l'outil se dirige rapidement en H, puis Revient rapidement en D et E (position de départ)

Le Tableau 5-24 décrit les champs d'entrées du surfaçage de poche.

Tableau 5-24, Données G170

Donnée	Description
Y	Longueur d'axe Y à dresser. Requis.
X	Longueur d'axe X à dresser. Requis.
A	Largeur de coupe dans la direction de l'axe X. Quand aucune valeur n'est entrée, la CNC adopte par défaut 70 % du rayon de l'outil actif. Le pas maximum permis est de 70 % du rayon d'outil actif.
B	Largeur de coupe dans la direction de l'axe Y. Quand aucune valeur n'est entrée, la CNC adopte par défaut 70 % du rayon de l'outil actif. Le pas maximum permis est de 70 % du rayon d'outil actif.
F	Vitesse d'avance utilisée dans le cycle.
H	La position Z absolue avant de commencer le cycle de surfaçage. Celle-ci doit être de 0,1 in (ou 2 mm) au-dessus de la surface. Exécuté en vitesse rapide.

Donnée	Description
	Requis.
Z	Profondeur absolue de la surface finie. Requise.
D	Coordonnées X du point de départ. Adapte par défaut la position actuelle.
E	Coordonnées Y du point de départ. Adapte par défaut la position actuelle.

NB : Entrer un pas X ou Y seulement. Ne pas entrer les deux.

NB : L'éditeur de programme permettra à l'opérateur d'écrire par inadvertance un bloc contenant une valeur de pas supérieure à 70 % du rayon d'outil actif. L'erreur apparaît en testant un programme dans le mode graphique

NB : Z doit être inférieur à H. H est de 0,1 in (2,0 mm) au-dessus de la surface de travail.

Cycle de profil circulaire (G171)

Format: G171 Xn Yn Hn Dn Zn An Rn Bn Sn In Jn Kn Pn

Le cycle de profil circulaire nettoie le profil intérieur ou extérieur d'un cercle existant.

Quand ceci est exécuté, la CNC passe rapidement à la position de départ Approche #1, puis rapidement à H (StartHgt), puis avance jusqu'à la profondeur de la première passe.

La machine avance dans le profil le long de Approche #1, découpe le cercle au diamètre spécifié **D,** puis s'éloigne de la pièce le long de Approche #2.

Voir **Figure 5-16, Position des plongées pour les profils intérieurs et extérieurs**. En découpant un profil extérieur, l'outil plonge dans la pièce le long de , Approche #1 et s'écarte de la pièce le long de Approche #2, comme indiqué.

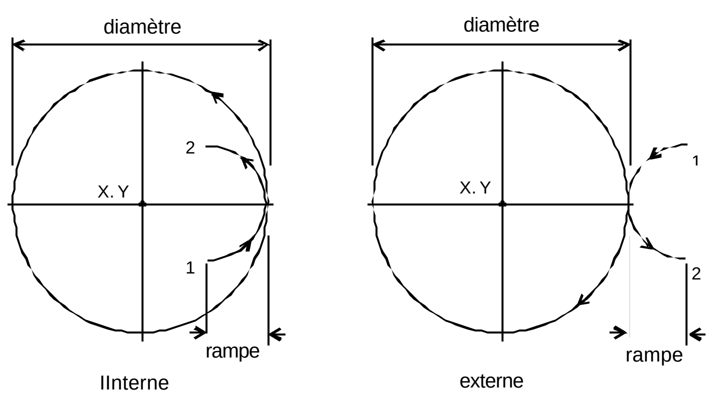


Figure 5-16, Position des plongées pour les profils intérieurs et

extérieurs

Le cycle de profil circulaire compense automatiquement le diamètre de l'outil. Il faut activer le diamètre d'outil approprié avant le bloc G171.

Le Tableau 5-25 décrit les champs d'entrées du **PROFIL CIRCULAIRE**.

Tableau 5-25, Données G171

Donnée	Description
X	Coordonnées X du centre. Par défaut : position actuelle. Facultatif.
Y	Coordonnées Y du centre. Par défaut : position actuelle. Facultatif.

H	Hauteur de départ (rapide) absolue Z (doit être de 0,1 in ou 2 mm au dessus de la surface à pénétrer). Exécuté en mode rapide. Requis.
D	Diamètre fini du cercle. Si l'opérateur entre une valeur négative, le sens de coupe ainsi que les points de départ et points d'arrivée s'inversent. Requis.
Z	Profondeur absolue du profil fini. Requis.
A	Réglage pour une coupe à l'intérieur du profil (In) ou à l'extérieur (Out). Sélection requise. 0 = Int, 1 = ext.
R	Distance de plongée oblique utilisée pour chaque passe. Facultatif.
B	Incrément d'axe Z utilisé pour chaque passe. Facultatif.
S	Surépaisseur laissée par la machine avant la passe de finition. Par défaut : 0. entrer une valeur négative pour ne pas usiner la surépaisseur. Facultatif.
I	Vitesse d'avance d'axe Z. Facultatif.
J	Vitesse d'avance de passe d'ébauche. Facultatif.
K	Vitesse d'avance de passe de finition. Facultatif.
P	Hauteur de retrait.

Si l'opérateur entre une profondeur de coupe = B (Z coupe maxi), la CNC exécute le nombre de passes requis pour aller de H (hauteur de départ Z) à Z (profondeur Z), en coupant jusqu'à la profondeur de coupe égale B (Z coupe maxi) à chaque passe.

La valeur S (surépaisseur) fait que la CN prevoit une epaisseur de matéeils pour être usinée lors de la passe finale. La CNC finit au diamètre entré pour la passe de finition. Une valeur S négative laisse une surépaisseur sans être usinée.

Si l'opérateur n'entre pas une valeur J (avance d'ébauche) ou K (avance de finition) la CNC exécute des mouvements d'avance à la vitesse d'avance actuelle. J commande la vitesse d'avance du cycle d'ébauche. K commande la vitesse d'avance du cycle de finition.

Cycle de profil rectangulaire (G172)

Format: G172 Xn Yn Hn Mn Wn Zn An Rn Un Bn Sn In Jn Kn Pn

Le cycle de profil rectangulaire nettoie le profil intérieur ou extérieur d'un rectangle. Quand on fait passer ce cycle, la CNC se met rapidement à la position de départ Approche #1, rapidement en H (hauteur de départ Z), puis avance jusqu'à la profondeur de la première coupe.

La machine avance dans le profil le long de l'approche #1, coupe le rectangle de longueur M et largeur W spécifiés, puis s'éloigne de la pièce le long de Approche #2.

Pour la coupe d'un profil intérieur, le Graphisme de la fonction affiche les mouvements de plongée oblique.

Voir **Figure 5-17, Mouvement de plongée oblique des profils intérieurs et extérieurs**. Pour la coupe d'un profil extérieur, l'outil plonge dans le profil le long de Approche #1 et s'éloigne du profil le long de Approche #2, comme indiqué dans la figure.

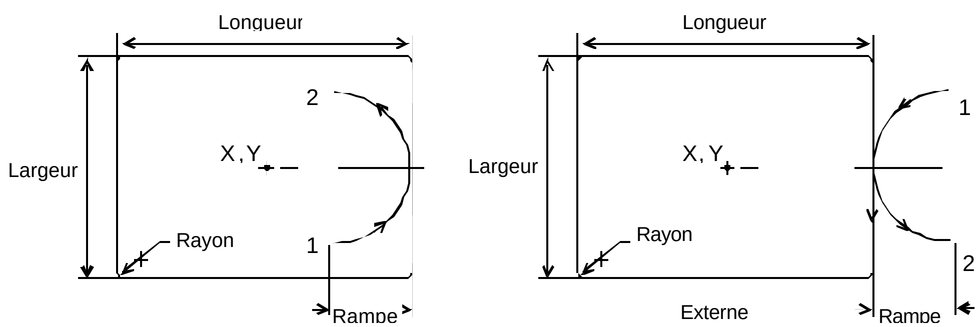


Figure 5-17, Mouvement de plongée oblique des profils intérieurs et extérieurs

Le cycle de profil rectangulaire compense automatiquement le diamètre de l'outil. Il faut activer le diamètre d'outil approprié avant le bloc G172

Le Tableau 5-26 décrit les données des **mouvements de plongée oblique de profils extérieurs.**

Tableau 5-26, Données G172

Donnée	Description
X	Coordonnée X du centre. Si aucune coordonnée n'est introduite, la CNC centre la poche à sa position actuelle.
Y	Coordonnée Y du centre. Si aucune coordonnée n'est introduite, la CNC centre la poche à sa position actuelle.

H	La position Z absolue avant le début du fraisage de la poche . Celle-ci doit être de 0,1 in (ou 2 mm) au dessus de la surface.
M W	Longueur finie du rectangle. Requis. Largeur finie du rectangle. Requis.
Z	Profondeur absolue du profil fini. Valeur requise.
A	0 = intérieur 1 = extérieur
R	Rayon des mouvements de plongée oblique. Requis.
U	Réglage de l'arrondi. Si le programmeur entre une valeur négative, le sens de la coupe ainsi que les points de départ et d'arrivée s'inversent. Facultatif.
B	Incrément maximum d'axe Z utilisé pour chaque passe. Facultatif.
S	Surépaisseur laissée par la machine avant la passe de finition. Par défaut : 0. entrer une valeur négative pour ne pas usiner la surépaisseur. Facultatif.
I	Vitesse d'avance axe Z. Facultatif.
J	Vitesse d'avance passe d'ébauche. Facultatif.
K	Vitesse d'avance passe de finition. Facultatif.
P	Hauteur de retrait.

Quand l'opérateur entre une valeur, la CNC exécute le nombre de passes requis pour aller de H (hauteur de départ de Z) à Z (profondeur de Z), travaillant le B (coupe maxi de Z) à chaque passe.

Quand l'opérateur entre une valeur S (matière de finition), la CNC quitte le matière spécifié sur le profil et la profondeur pour une passe de finition. La CNC coupe le rectangle aux dimensions M (longueur), W (largeur) et Z (Z profondeur) de la passe de finition. Il faut entrer un S négatif (matière de finition) pour laisser le matière de finition sans faire de passe de finition.

Quand l'opérateur n'entre pas une valeur J (avance d'ébauche) ou K (avance de finition) la CNC exécute des mouvements d'avance à la vitesse d'avance actuelle. J (avance d'ébauche) commande la vitesse d'avance au cycle d'ébauche. K (avance de finition) commande la vitesse d'avance du cycle de finition.

Fraisage de poche circulaire par plongée (G177)

Format: G177 Xn Yn Hn Zn Dn An Bn In Jn Sn Kn Pn

Voir **Tableau 5-27**. Utiliser le cycle de poche circulaire par plongée (G177) pour les outils au carbure quand un mouvement de plongée oblique sur axe multiple n'est pas possible. L'axe Z plongera (axe unique) jusqu'aux profondeurs programmées. Il faut percer un avant-trou avant d'utiliser ce cycle. Activer l'outil avant G177 pour que le diamètre de l'outil soit connu. Il n'est pas nécessaire que l'outil soit au centre de la poche , car le cycle a des variables pour le centre X et Y. Si les variables de X et Y ne sont pas programmés avec G177 la CNC utilisera alors la position actuelle comme centre de la poche .

Tableau 5-27, Données G177

Donnée	Description
X	Centre de la poche dans l'axe X. Adopte par défaut la position actuelle.
Y	Centre de la poche dans l'axe Y. Adopte par défaut la position actuelle.
H	La position Z absolue avant de commencer à fraiser la poche. Celle-ci doit être de 0,1 in (ou 2 mm) au dessus de la surface. Exécuté en mode rapide.
Z	Profondeur absolue de la poche .
D	Diamètre de la poche . Dimension +D = ascension (anti-horaire). Dimension –D = conventionnel (horaire)
A	Pas maximum de l'outil (doit être inférieur au diamètre de l'outil). Si la dimension +A = spirale extérieure, la dimension –A = spirale intérieure. Sur les spirales intérieures, l'outil se déplace vers le diamètre extérieur à 0 degré et commence le processus d'ébauche à cet endroit (3 heures). Adopte par défaut le rayon de l'outil.
B	Profondeur Z maximum par passe (par exemple si Z = -1 et B = 0,5, la poche sera dégrossi en deux niveaux). B est positif. Adopte par défaut le diamètre de l'outil (profondeur), moins le matière de finition.
I	Vitesse d'avance Z pour le mouvement de plongée. L'outil avancera jusqu'à la première profondeur de coupe avec un mouvement de plongée. Adopte par défaut la dernière vitesse d'avance programmée.

J	Vitesse d'avance du cycle d'ébauche utilisé pour évider la poche par fraisage. Adopte par défaut la dernière vitesse d'avance programmée.
S	Surépaisseur laissée par la machine avant la passe de finition. Par défaut : 0. entrer une valeur négative pour ne pas usiner la surépaisseur. Facultatif.
K	Vitesse d'avance de la passe de finition. Adopte par défaut la dernière vitesse d'avance programmée.
P	Hauteur absolue de retrait axe Z (doit être égale ou supérieure à H). Exécuté en mode rapide. Adopte par défaut la valeur H.

La position requise pour le trou de départ est la suivante :

1. Pour la coupe de l'intérieur vers l'extérieur (+A) : au centre du trou
2. Pour la coupe de l'extérieur vers l'intérieur (-A) : le trou de départ doit être à la position de 3 heures sur le périmètre de la poche moins la matière de finition, moins le rayon d'outil.
3. Percé à une profondeur suffisante.
4. Les axes doivent être positionnés au dessus du trou de départ avant de programmer ce cycle.
5. Si l'on positionne l'outil au centre de la poche et qu'on omet les mots XY du bloc G177, la CNC utilisera la position actuelle comme centre de la poche .

Fraisage D'une poche rectangulaire par plongée (G178)

Format: G178 Xn Yn Hn Zn Un An Bn In Jn Sn Kn Pn

Voir **Tableau 5-28**. Utiliser un cycle pour poche rectangulaire par plongée (G178) pour outillage au carbure, lorsqu'un mouvement de plongée oblique à axes multiples n'est pas possible. L'axe Z plongera jusqu'à la profondeur programmée. Il faut percer un avant-trou avant le cycle G178. Activer un outil avant de programmer G178, pour que le diamètre de l'outil de coupe soit connu. Positionner l'outil au centre de l'arrondi inférieur gauche avant G178.

Tableau 5-28, Données G178

Donnée	Description
X	Longueur de la poche dans l'axe des X. Requis.
Y	Largeur de la poche dans l'axe des Y. Requis.

H	Hauteur Z absolue de départ (rapide) (0,1 inch ou 2 mm au dessus de la surface). Requis. Exécuté en mode rapide.
Z	Profondeur absolue de la poche . Requis.
U	Arrondi de la poche. Doit être égal ou supérieur au rayon de l'outil. Par défaut, rayon de l'outil.
A	Pas maximum de l'outil (doit être 70 % du diamètre de l'outil ou moins). Positif = anti-horaire. Négatif = horaire. Par défaut : le Rayon de l'outil.
B	Profondeur Z maximum par passe (par exemple si Z est programmé pour être –1 et B 0,5, la poche sera dégrossie en deux niveaux). B est positif. Par défaut : diamètre de l'outil (profondeur), moins matière de finition.
I	Avance de plongée Z. L'outil plonge jusqu'à la première profondeur de coupe avec un mouvement sur un seul axe Z à partir de l'axe du rayon inférieur gauche. Par défaut : dernière vitesse d'avance programmée.
J	Après le mouvement de plongée, l'outil fraise par ébauche la poche, à la vitesse d'avance J. par défaut : dernière vitesse d'avance programmée.
S	Surépaisseur laissée par la machine avant la passe de finition. Par défaut : 0. entrer une valeur négative pour ne pas usiner la surépaisseur. Facultatif.
K	Vitesse d'avance de la passe de finition. Par défaut : dernière vitesse d'avance programmée.
P	Hauteur absolue de finition axe Z (doit être égale à ou supérieure à H). Par défaut : valeur H. Exécuté en mode rapide. **AVERTISSEMENT : Quand on coupe un poche à l'intérieur d'un autre poche, il faut régler P au dessus de la poche le plus haut. A la fin de chaque poche, l'outil se dirige rapidement en P puis rapidement à la position de départ.**

Le trou de départ doit être positionné au centre de l'arrondi inférieur gauche avant G177 et percé à une profondeur suffisante.

Cycles de moulage

Révolution (G45)

NB : Activer le plan requis (G17, G18 ou G19) avant G45.

L'axe I, J des valeurs de rotation n'est utilisé que si l'autre axe n'est pas 0.

Pour une rotation X, I = Y et J = Z.
Pour une rotation Y, I = X et J = Z.
Pour une rotation Z, I = X et J = Y.

Voir **Tableau 5-29** et **Figure 5-18, Révolutiond'axe XY**. Un cycle de Révolution (G45) est utilisé pour fraiser de façon cylindrique des cavités et noyaux symétriques. Une forme cylindrique est définie en faisant tourner un profil tout autour d'un axe. Il existe deux catégories de rotation de moule :

- ❑ La rotation autour des axes X ou Y
- ❑ Les rotations autour des axes Z

Format: G45 An Bn Cn Fn Rn XorYorZ In Jn Kn

Tableau 5-29, Données de G45

Donnée	Description
A	Angle de départ absolu. Angle de départ de la rotation. Requis.
B	Angle d'arrivée absolu. Angle final de la rotation. Requis.
C	Nombre de cycles de sous-programme exécutés entre les angles de départ et d'arrêt. Un cycle est égal à une passe de sous-programme en avance plus une en recul. Réglé sur une valeur basse pour le cycle d'ébauche. Réglé haut pour le cycle de finition. Requis.
F R	Appel de sous-programme d'avance. Requis. Appel de sous-programme de recul. Requis.
X or Y or Z	Sélection de l'axe de rotation. Requis.
I	L'axe de rotation dans l'autre axe. L'autre axe est X ou Y (et non l'axe de rotation décrit dans XY).
J	Coordonnées de seconde position de l'axe tourné dans Z. N'utiliser que pour la rotation Z. Facultatif.
K	Rotation de l'axe Z du moulage d'axe XY. Calculer dans le sens anti-horaire à partir de 3 heures du plan XY. N'utiliser que pour la rotation X ou Y. Facultatif.

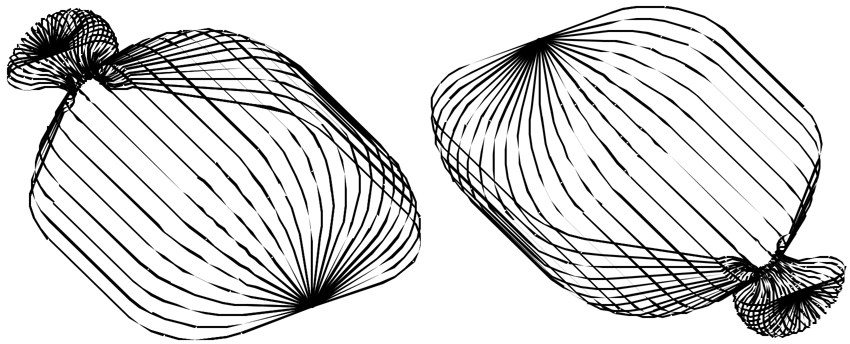


Figure 5-18, Révolutiond'axe XY

Rotations autour des axes X et Y (petits rayons)

Voir **Figure 5-19, Orientation**. Chaque bloc de rotation du moulage exige deux sous-programmes. Un sous-programme d'avance pour définir le profil en s'écartant du point de départ et un sous-programme de recul pour définir le profil revenenant au point de départ.

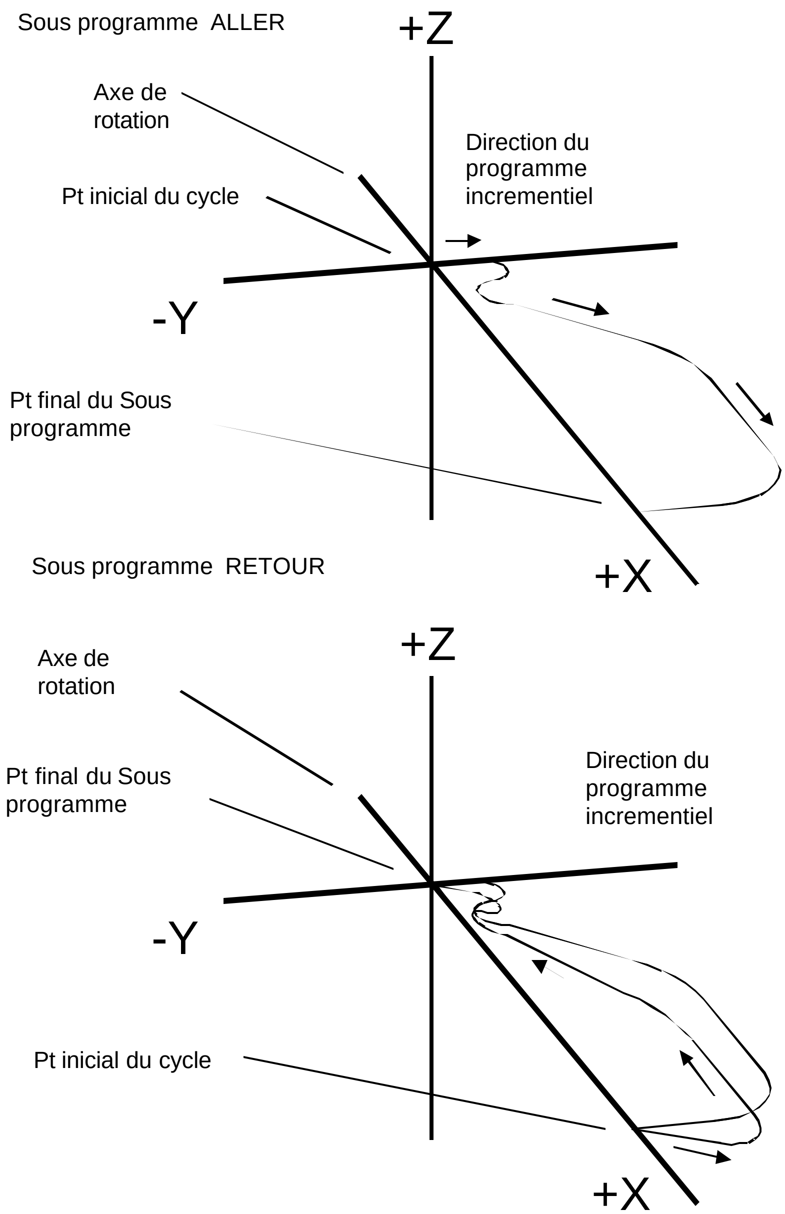


Figure 5-19, Orientation des sous-programmes

Dans un cycle, la CNC exécute le sous-programme d'avance jusqu'au point final du profil, puis exécute le sous-programme de recul pour REVenir au point de départ. Chaque cycle est incrémenté autour de l'axe de rotation à partir de l'angle de départ (A) jusqu'à l'angle d'arrivée (B). le degré de rotation de chaque incrément est déterminé à partir du nombre de cycles (C) et de la taille des valeurs angulaires de départ et de fin qui sont programmées dans le bloc.

Voir **Figure 5-20, Spécificités des Sous programmes.** Le cycle commence à travailler le premier sous-programme (profil) à partir de la position présente de la machine.

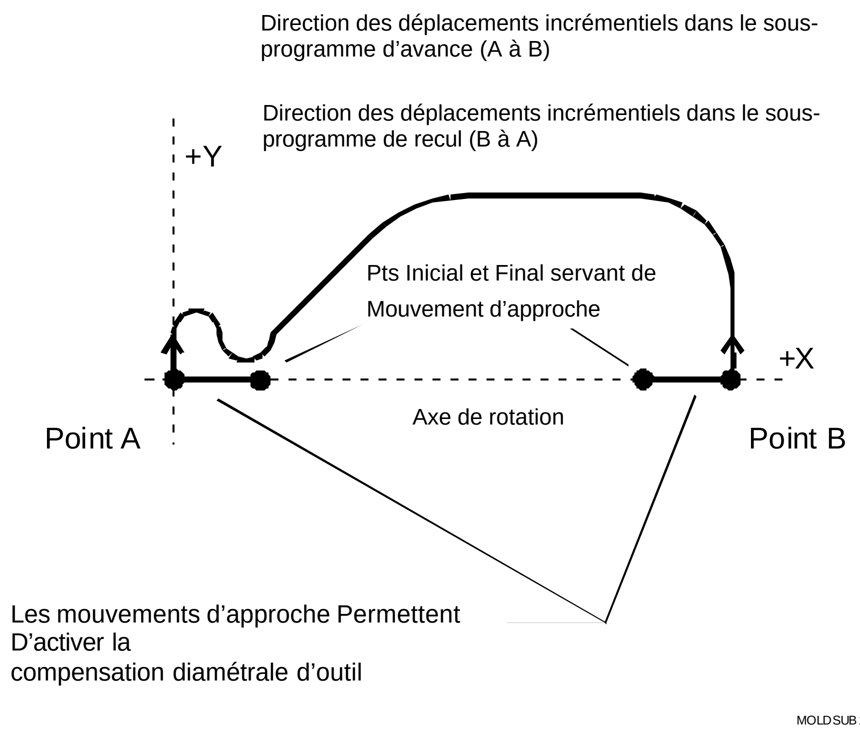


Figure 5-20, Spécificités des sous-programmes

Dans les rotations à petits rayons, les points de départ et d'arrivée des sous-programmes peuvent se trouver sur l'axe de rotation. Tous les mouvements de ce programme doivent être incrémentiels. Les deux sous-programmes doivent produire des profils qui sont exactement de la même forme et qui s'exécutent dans des sens opposés.

Quand la rotation a lieu autour de l'axe X, tous les mouvements contenus dans le sous-programme doivent être contenus dans la moitié +Y du plan XY. Quand la rotation se fait autour de l'axe Y, l'ensemble des mouvements du sous-programme doit être contenu dans la moitié +X du plan XY.

Si l'on n'utilise pas de compensation d'outil, le chemin du sous-programme doit être ajusté en fonction du rayon de l'outil. Si l'on travaille un noyau, le chemin doit être augmenté d'un rayon d'outil. Si l'on travaille une cavité, le chemin doit être réduit d'un rayon d'outil.

Pour utiliser la compensation d'outil, écrire des mouvements compensés dans les sous-programmes. La compensation d'outil pour chaque sous-programme doit se faire sur les côtés opposés.

A chaque fois qu'on active la compensation d'outil, il faut programmer un mouvement de marche / arrêt de plongée oblique pour l'ajustage de la position. On ajoute les mouvements de plongée oblique au sous-programme comme indiqué.

Voir **Section 1 – Concepts de programmation** pour des informations sur l'utilisation du décalage de longueur d'outil et la compensation de diamètre avec les fraiseuses à extrémité sphérique.

Voir **Figure 5-21, Axes de Rotation**. La rotation se produit autour de l'axe sélectionné dans l'axe de rotation (axe de rotation). Utiliser les valeurs I et J pour définir la position de l'axe lorsqu'il ne se trouve pas au zéro des axes (X0, Y0, Z0).

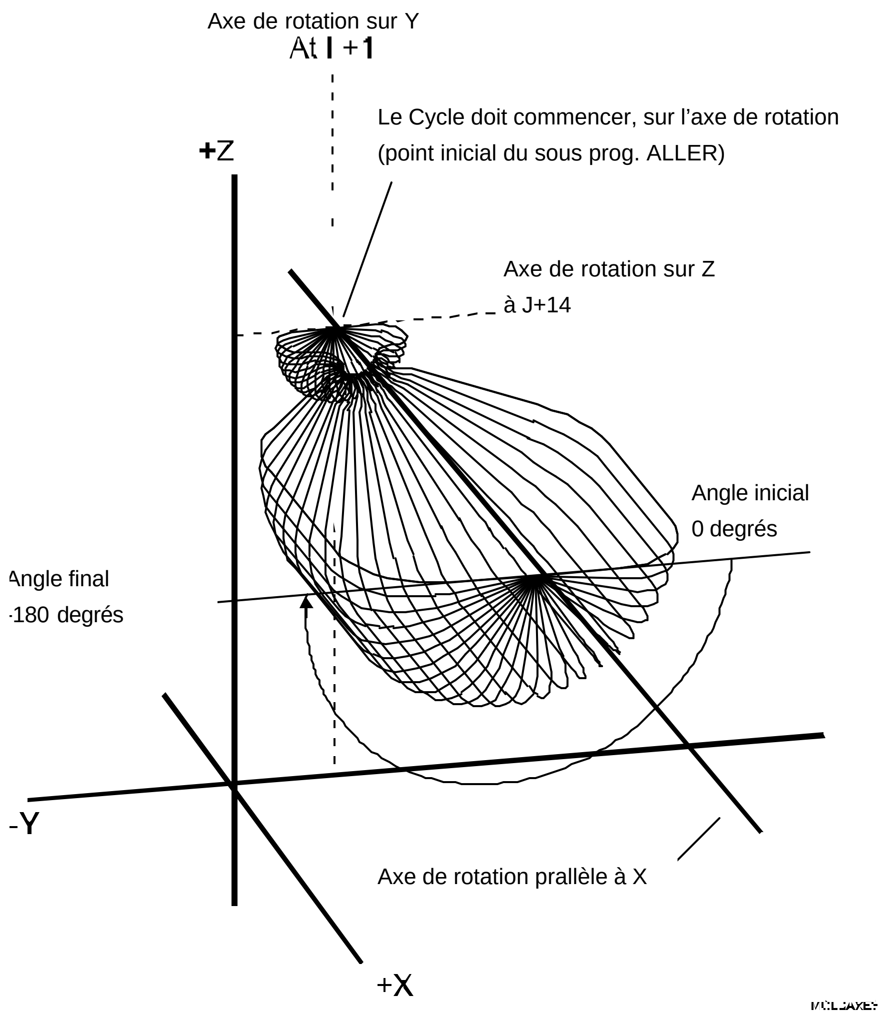


Figure 5-21, Axes de Rotation

Quand la rotation se fait autour de l'axe X, la ligne médiane est définie par la position de l'axe Y (champ I) et la position de l'axe Z (dans le champ J).

Quand la rotation se fait autour de l'axe Y, la ligne médiane est définie par la position de l'axe X (dans le champ I) et la position de l'axe Z (dans le champ J).

L'angle initial (A) et l'angle final (B) sont des angles de départ et d'arrêt absolus de la rotation. On utilise des valeurs angulaires négatives pour travailler des cavités et des valeurs angulaires positives pour travailler des noyaux.

Pour exécuter Un cycle de Révolution qui exige plusieurs passes, on écrit des sous-programmes pour la forme finie et on appelle les sous-programmes à partir de plusieurs blocs de rotation de moules.

Voir **Figure 5-22, Couper une cavité en utilisant plus d'une passe**. Ajuster la position de départ et la valeur J de chaque bloc afin que chaque passe se rapproche de la forme finie. Inverser la séquence indiquée sur la figure pour travailler un noyau.

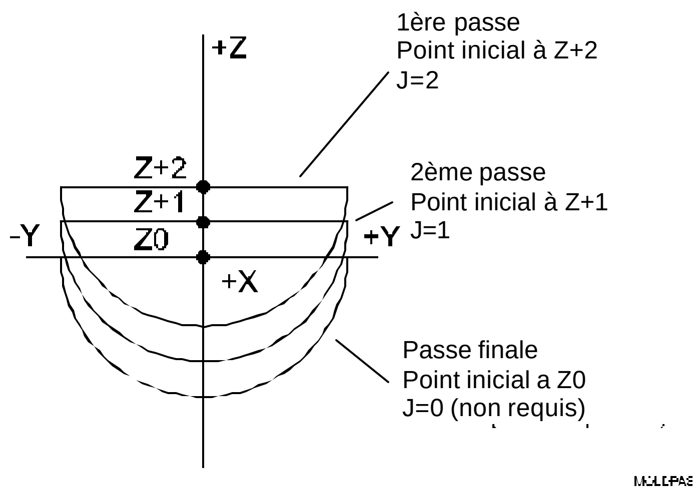


Figure 5-22, La coupe d'une cavité en utilisant plusieurs passes

Voir **Figure 5-23, Pour tourner les rotations de moules autour de Z**. Les rotations d'axes X et Y peuvent être tournés autour de l'axe Z en introduisant un angle Z (K).

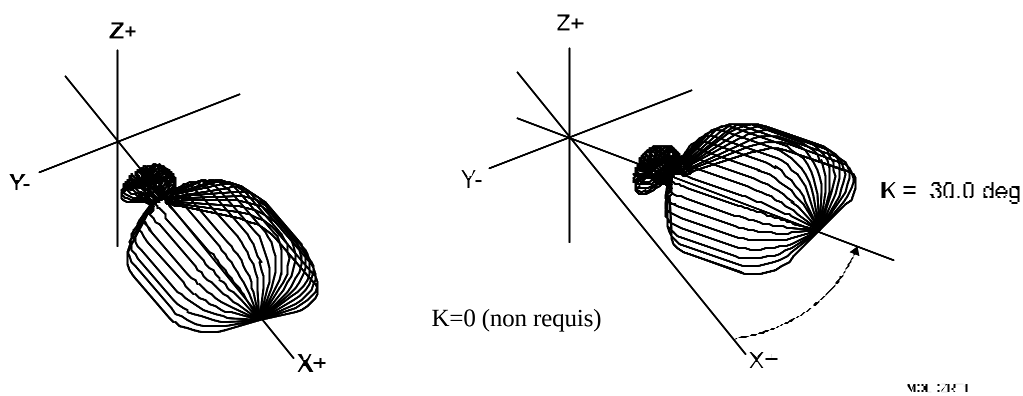


Figure 5-23, Pour tourner les rotations de moules XY autour de Z

Rotations autour des axes X et Y (grand rayon)

Voir Figure 5-24, rotation de moule à grand rayon. Le cycle de rotation de moule commence l'exécution des sous-programmes à la position actuelle de la machine.

Pour travailler une rotation à grand rayon, commencer le cycle à la distance requise de la ligne médiane. La distance supplémentaire est automatiquement ajoutée au rayon de la rotation.

Si la rotation ne bascule pas de 180°, la position de départ sera un point sur l'angle de départ à la distance requise de la ligne médiane.

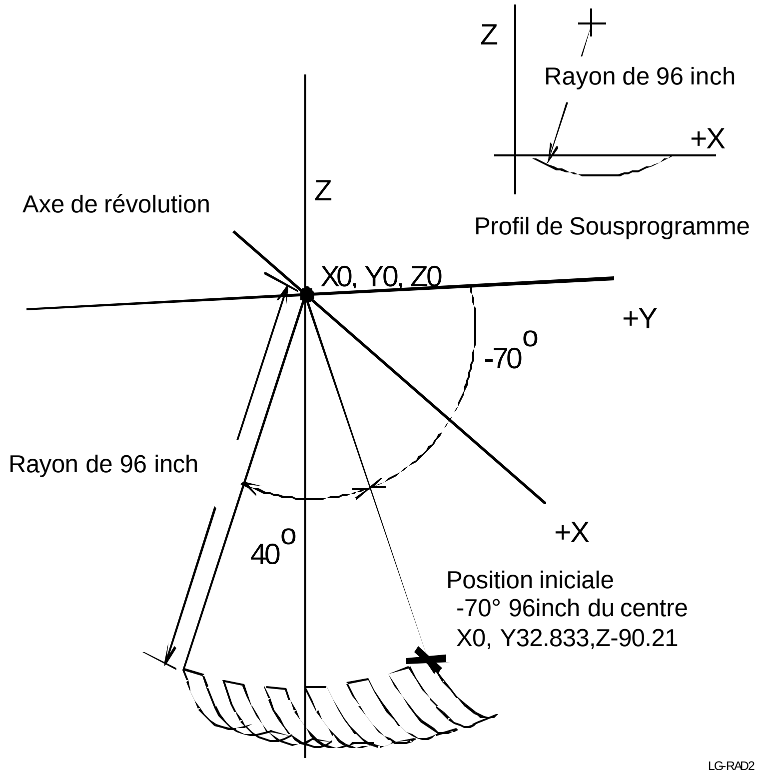


Figure 5-24, Rotation de moule à grand rayon

Rotation autour de l'axe Z

Voir Figure 5-25, Révolution sur axe Z. La ligne médiane de rotation est parallèle à l'axe Z (rotation d'axe). Les valeurs I et J sont les coordonnées X et Y de la ligne médiane. Entrer la coordonnée X dans le champ I et la coordonnée Y dans le champ J.

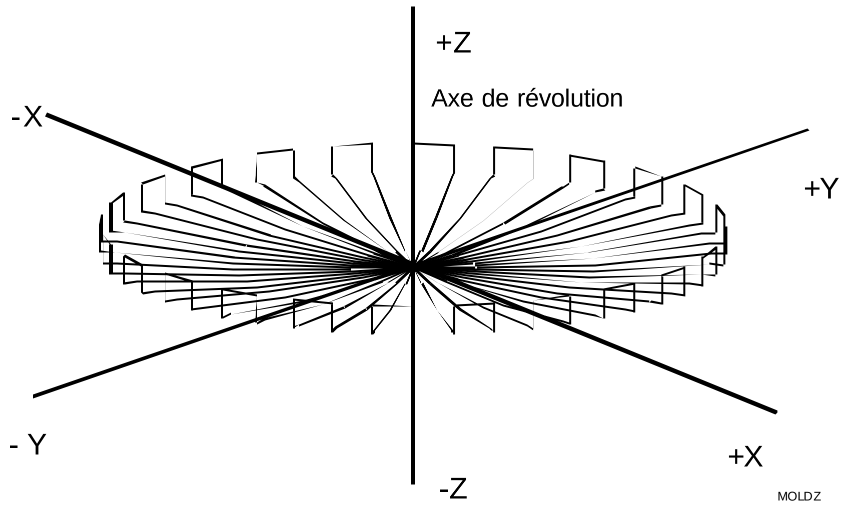


Figure 5-25, Révolution sur axe Z

L'outil doit être placé au centre de la rotation quand le cycle commence. La forme finie sera centrée sur la position de départ. La position sur l'axe Z du point de départ détermine la position d'axe Z de la forme finie.

Voir Figure 5-26, Détails de sous-programme pour la rotation sur axe Z. Tous les mouvements contenus dans les sous-programmes pour les rotations sur axe Z doivent être contenus dans la moitié +X du plan XZ. Les règles d'utilisation de compensation d'outil sont les mêmes que pour les rotations sur les axes Y et X.

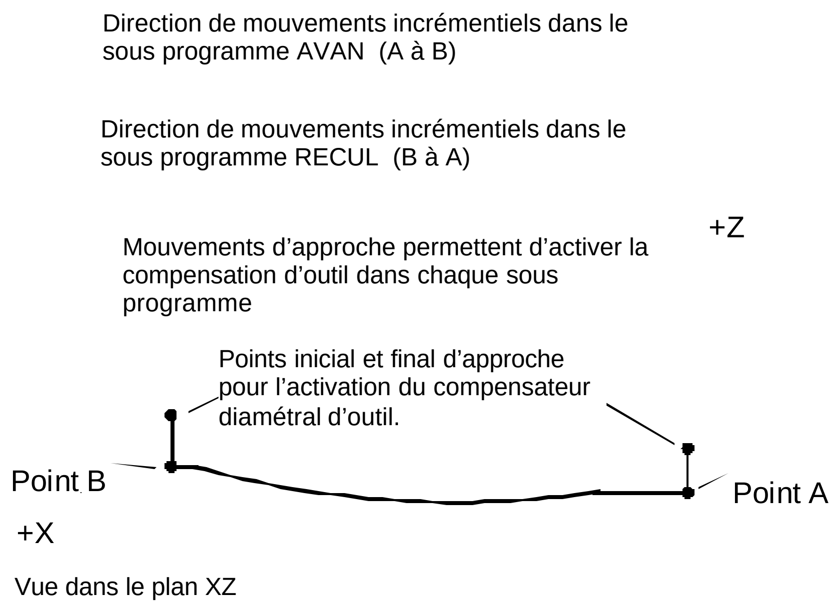


Figure 5-26, Détail de sous-programme pour la rotation sur axe Z

Voir **Figure 5-27, angles de départ et d'arrivée de rotation**. Les angles de départ et d'arrivée de rotation sur l'axe Z sont indiqués.

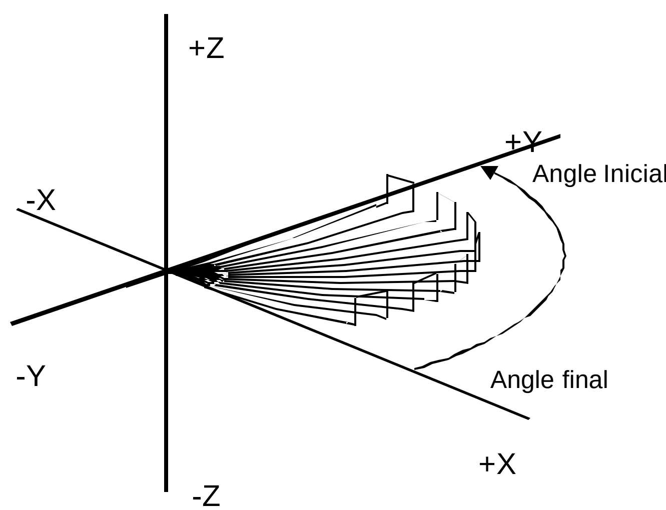


Figure 5-27, Angles d'arrivée et de départ de rotation sur Z

Exemple 1: Voir **Figure 5-28, Moule de noyau p** et **Tableau 5-30**. L'exemple de programmation suivant exécute le fraisage d'un noyau pour moule de poignée en utilisant G45 autour de l'axe XY.

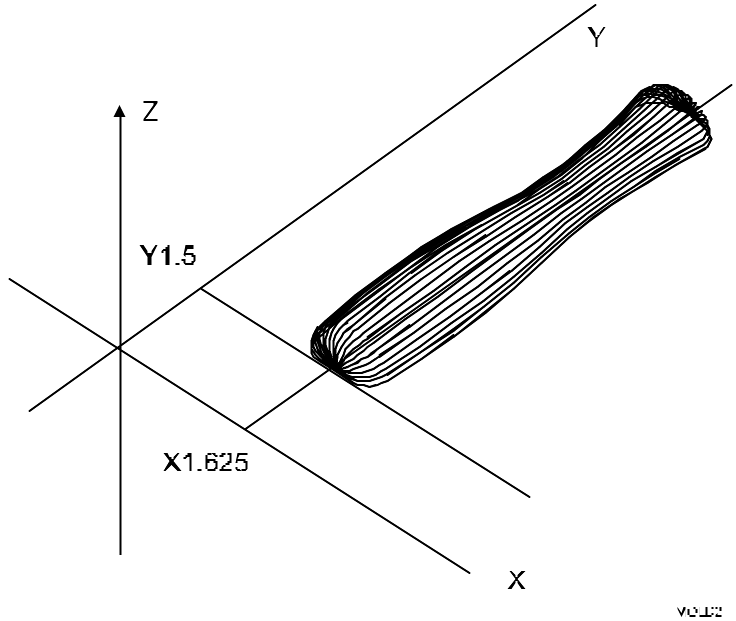


Figure 5-28, Moule de noyau pour poignée

Tableau 5-30, Programmation G45, Exemple 1

Programme principal	
O2020 * Poignee.G	
G90 G70 G0 G17	
X1.625 Y1.5	
G90 G1 Z0 F12	
G45 A0 B180 C10 F15 R16 Y I1.625 J0	
G90 G0 Z1.0	
M2	
Sous-programme d'avance (O15)	**Sous-programme de recul (O16)**
O15 * Poignee -AVANT	O16 * Poignee -ARRIERE
G91 G1 X-.25	G91 G3 X-.25 Y-.0625 R3
G2 X-.25 Y.27 R.25	G3 X-.25 Y-.25 R.25
G2 X.125 Y3 R12	G2 X.125 Y-2 R9
G3 X-.125 Y2 R9	G3 X-.125 Y-3 R12
G2 X.25 Y.25 R.25	G3 X.25 Y-.27 R.25
G2 X.25 Y.0625 R3	G1 X.25
M99	M99

Exemple 2:

Voir **Tableau 5-31**. L'exemple suivant exécute le fraisage d'une forme de soucoupe. Les chemins d'avance et de recul de l'outil sont programmés dans le plan XZ, avec compensation d'outil.

Tableau 5-31, Programmation G45, Exemple 2

Programme principal	
O99 * Moulage-Z	
G90 G70 G0 T0 Z0	
X0 Y0 T1 * .25 Fraise spherique	
Z.225	
G1 Z0 F3	
G45 A0 B350 C18 F1 R2 Z I0 J0	
G17 G90 G0 T0 Z0	
M2	
Sous-programme d'avance	**Sous-programme de recul**
O1 * SousP Avan	O2 * SousP Arriere
G18 G91 G42 Z-.25 F3	G41 Z-.25
X.5	X-.125
G2 X2 Z.125 R5 F8	G3 X-2 Z-.125 R5
G1 X.125	G1 X-.5
G40 Z.25	G40 G1 Z.25
M99	M99

NB : Le diamètre d'outil dans Page Outil peut être réglé à 0,270 pour l'ébauche (aux cycles C18-18). Ensuite, pour la finition, on règle de diamètre de l'outil à 0,2500 et on augmente B jusqu'à 359 et C jusqu'à 180.

Cycle de fraisage de coude (G49)

Format: G49 Bn Kn An Cn In Jn Dn Fn En Rn Zn Hn Un Sn Vn

Voir **Tableau 5-32**. Les cycles de fraisage de coudes simplifient la programmation requise pour le fraisage des cavités et des noyaux en forme de coude. Les coudes finis peuvent avoir le même rayon à chaque extrémité (forme cylindrique coudée) ou un rayon différent à chaque extrémité (forme conique coudée).

NB :	Positionner l'outil à la position de départ avant G49.

Tableau 5-32, Données de G49

Donnée	Description
B	Rayon de départ. Requis
K	Rayon d'arrivée. Requis.
A	Angle de coude inclus, mesuré à partir de la position 3 heures. (positif pour le sens horaire et négatif pour anti-horaire). Requis.
C	Nombre de cycles pour terminer le coude. (positif pour la cavité femelle et négatif pour le noyau mâle). Requis.
I	Origine absolue du coude en X.
J	Origine absolue du coude en Y.
D	Direction anti-horaire plus direction du cône à partir du point de départ. (positif pour le sens anti-horaire et négatif pour le sens horaire). Doit être utilisé si F est utilisé.
F	Angle d'arrivée à partir de 3 heures en utilisant le centre (I J) comme référence polaire. Doit être utilisé si D est utilisé.
U	Vitesse d'avance de cycle d'ébauche.
V S	Vitesse d'avance de cycle de finition. Quantité de matière de finition.
NB : Les quatre variables suivantes doivent être utilisées en groupe. Elles fournissent des positions XY et Z au début de la taille conique.	
E	Angle de départ, par référence au centre polaire (I, J).
R	Rayon à la ligne médiale du cône, par référence au centre polaire (I, J).
Z	Hauteur rapide absolue.
H	Départ de hauteur en Z.

Voir **Figure 5-29, Cavité coudée et noyau**. Le cycle de fraisage d'un coude commence à la position présente de la machine. La CNC exécute des passes d'avant en arrière tout autour du rayon intérieur du coude depuis le rayon de départ jusqu'au rayon d'arrivée. L'outil est incrémenté plus profondément dans la cavité (ou autour du noyau) à la fin de chaque passe jusqu'à ce que le coude soit complet. Le cycle s'arrête de l'autre côté du coude à la même position sur l'axe Z que celle d'où il est parti.

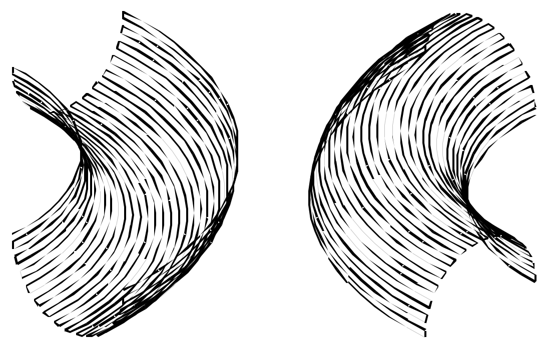


Figure 5-29, Cavité coudée et noyau

Voir Figure 5-30, Exécution des mouvements du cycle de fraisage d'un coude. Il n'est pas possible d'utiliser la compensation d'outil avec le cycle de fraisage de coude. Quand on fraise un coude particulièrement profond, il peut s'avérer nécessaire de fraiser la forme en plusieurs passes. Pour cela, la façon la plus facile est de programmer le coude dans un sous-programme. Le programme principal doit se composer de mouvements pour positionner la machine dans des positions de départ consécutivement plus basses sur l'axe Z. Le sous-programme est appelé à chaque position successive de départ.

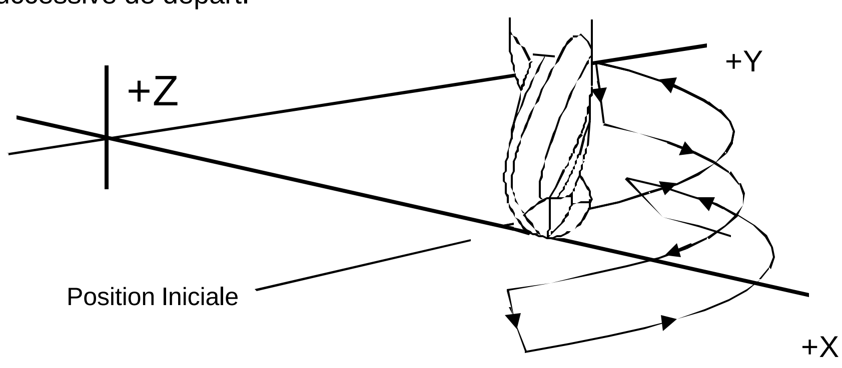


Figure 5-30, Exécution des mouvements du cycle de fraisage d'un coude

Voir **Figure 5-31, Détails du cycle de fraisage d'un coude** Etudier soigneusement la position de départ du cycle de fraisage du coude. La distance entre le point de départ et le centre XY détermine le rayon intérieur du coude. La ligne entre le point de départ et le centre XY est la référence 0 degré pour l'angle inclus. Si on laisse les valeurs centrales sur X et Y vides, la CNC utilise X0, Y0.

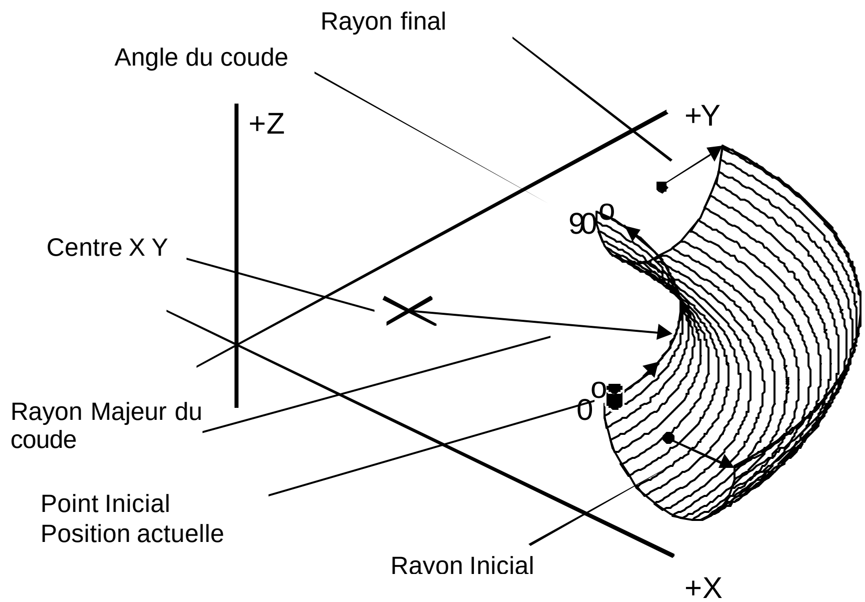


Figure 5-31, Détails du cycle de fraisage de coude

Voir **Figure 5-32, l'effet des points de départ sur l'orientation**. Quand la ligne entre le point de départ et le centre X, centre Y ne se trouve pas le long d'un axe X ou Y, l'orientation du coude fini se décalera autour du centre XY en conséquence.

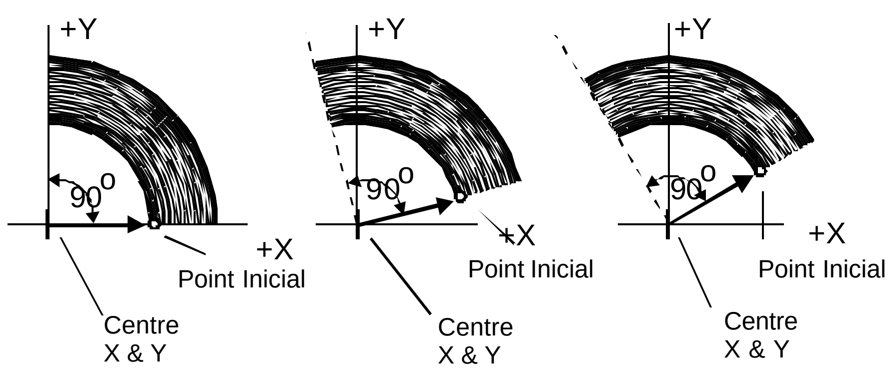


Figure 5-32, L'effet des points de départ sur l'orientation

Voir **Figure 5-33, l'effet des points de départ sur la taille**. La distance entre le point de départ et le centre XY détermine le rayon intérieur du coude. En éloignant le point de départ du centre XY, cela augmente la taille globale du coude fini, comme indiqué dans la figure.

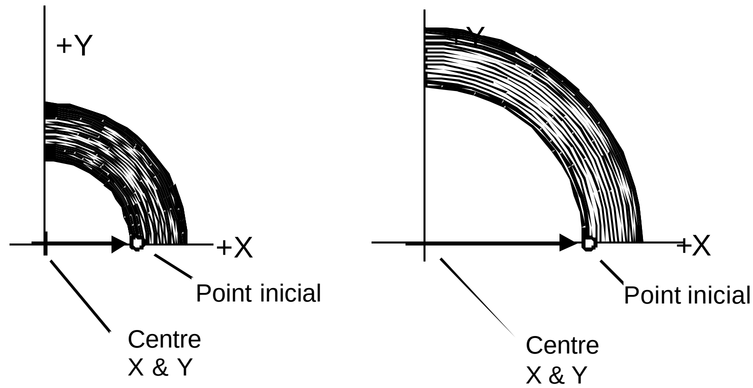


Figure 5-33, L'effet des points de départ sur la taille

Voir **Figure 5-34, détail de noyaux et cavités**. La valeur des cycles (C) détermine le nombre de passes utilisées pour fraiser le coude. Une valeur de cycle négative fraise un noyau tandis qu'une valeur de cycle positive fraise une cavité.

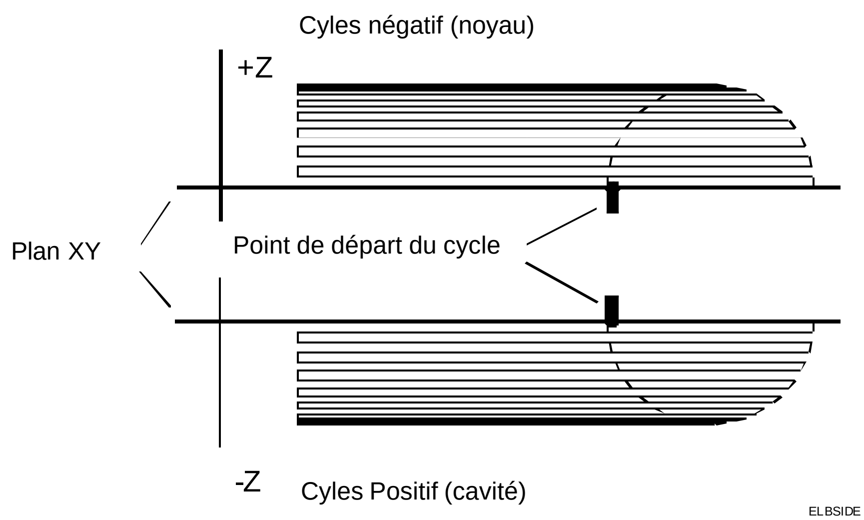


Figure 5-34, Détail de noyaux et cavité

Voir **Figure 5-35, détail du coude conique**. La programmation d'un cycle de fraisage coudé avec des valeurs de rayon de départ et rayon d'arrivée inégales produit un coude conique.

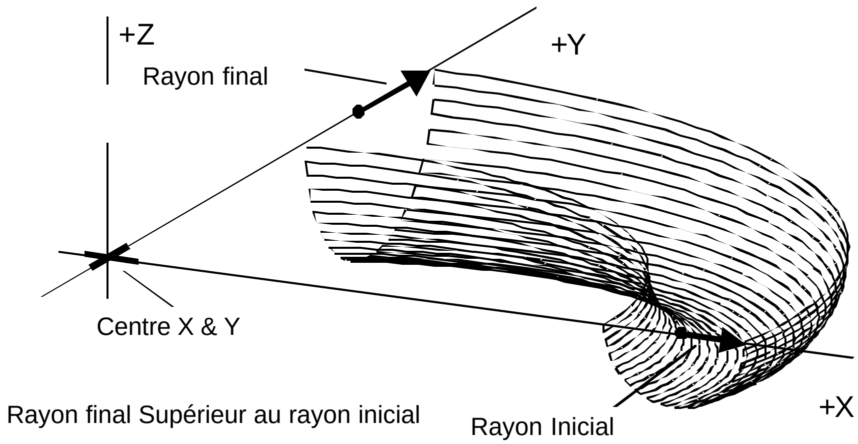


Figure 5-35, Détails du coude conique

Exemple:

Voir **Tableau 5-33**. L'exemple suivant usine une cavité coudée.

Tableau 5-33, Exemple de programmation G49

N1	O49 * ELBOW.G
N2	G90 G70 G0 G17
N3	T0 Z0
N4	X0 Y0
N5	T1 * .25-Fraise sphérique
N6	X3.125 Y1.125
N7	Z.225
N8	G1 Z0 F10
N9	G49 B.875 K.875 A90 C8 I1.125 J1.125
N10	G90 G0 Z.225
N11	T0 Z0
N12	X0 Y0
N13	M2

Sous-programme

Voir **Tableau 5-34**. Programmer des séquences répétitives dans un sous-programme. Introduire les sous-programmes dans le programme après la fin du programme principal. Appeler les sous-programmes à partir du programme principal.

Tableau 5-34, Adresses du sous-programme

M98 Pn	Appel de sous-programme
M99	Retour au programme principal
Oxxxx	Label du sous-programme, jusqu'à 4 chiffres
Pn	Numéro de sous-programme à atteindre

Un sous-programme peut utiliser n'importe quel code ou type de déplacement. Par exemple, pour fraiser un contour deux fois (une passe d'ébauche et une passe de finition), on le programme comme un sous-programme. On peut appeler le sous-programme à partir du programme principal aussi souvent qu'on le désire mais on entre les paramètres une seule fois.

Le ou les sous-programme(s) doivent être mémorisés dans le même fichier que le programme principal qui les appelle.

Adresses de sous-programmes

Exemples: Voir

Tableau 5-35. M98 P2000 commande un passage au sous-programme O2000.

Après le numéro de programme, les blocs d'un sous-programme sont numérotés comme dans la programmation normale, exemple:

```
N2000  O2000  * SOUS-PROGRAMME  #2000
N2001 * blocs dans le programme
N2002
N2003  etc.
```

On peut stocker les sous-programmes n'importe où dans le programme après le programme principal. Il n'est pas nécessaire de les introduire par ordre numérique ni commencer par un numéro de bloc spécifique.

Tableau 5-35, Sous-programme appelé à partir d'un programme principal

Programme principal	
N1 O3 *SUB-EX1	
N2 N3 M98 P100	 Passer à N67 pour exécuter le sous-programme 100
N4	
N5	
N6	
N7	
N8 M02	
Sous-programme	
N67 O100	La CNC arrive ici en N3, achève le sous-programme jusqu'à ce qu'elle atteigne M99 (N71), puis Revient au programme principal en N4
N68	
N69	
N70 N71 M99	

Répétition du sous-programme

Format: M98 Pxxx Lxx

L est le nombre de répétitions du sous-programme.

Exemple:

M98 P2000 L12

Le bloc commande douze répétitions du sous-programme numéro 2000. Le nombre maximum de répétitions est 9999.

Appel d'un sous-programme à partir d'un sous-programme

L'appel d'un sous-programme à partir d'un autre sous-programme est un arrangement gigogne. Le nombre maximum de programmes qui peuvent être placés « en gigogne » est de 10.

Le moyen d'appeler un sous-programme supplémentaire est semblable à l'appel du premier. Voir **Tableau 5-36**.

Tableau 5-36, Sous-programme 'gigogne'

Sous-programme	Déroulement du programme pendant l'appel d'un sous-programme supplémentaire
N1 O9 *SUB-EX2	
N2	
N3	
N4 M98 P101	Passage au premier sous-programme N501 à partir du programme principal en N4
N5	Retour à partir du premier sous-programme.
N6	
N7	
N8 M02	Retour à N1 quand tous les sous-programmes sont terminés.
Premier sous-programme	
N501 O101	
N502	
N503	
N504	
N505 M98 P200	Passage du premier sous-programme au deuxième sous-programme se produit en N505. Exécute N600 à M606 (N99)
N506	Retour à N506 après achèvement du deuxième sous-programme (M99). Achèvement du premier sous-programme.
N507	
N508	
N509 M99	Retour au programme principal en N5
Deuxième sous-programme	
N600 O200 N601	
N602	
N603	
N604	
N605	

N606 M99	Passage à N506

Exemple:

Voir **Figure 5-36, Exemple de programmation**. Fraiser une série de rainures identiques dans une plaque. Chaque rainure est de ½ inch de largeur et 0,3750 inch de profondeur. La rainure 1 est programmée dans un sous-programme. Toutes les dimensions XY seront incrémentielles pour que l'on puisse positionner la rainure n'importe où dans le système des coordonnées.

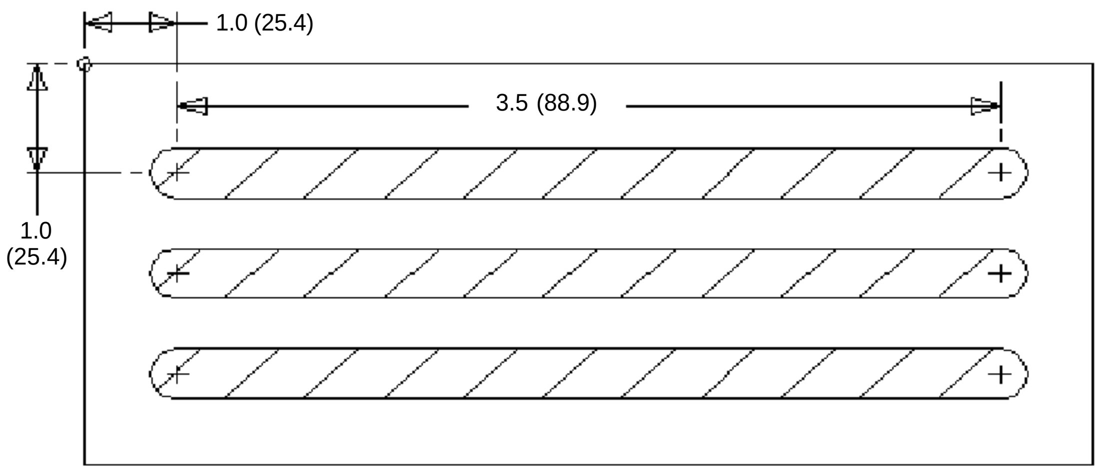


Figure 5-36, Exemple de programmation d'un sous-programme

Voir **Tableau 5-37, Exemple de programmation d'un sous-programme** . Le programme principal va positionner la fraise pour chaque rainure et appeler le sous-programme qui fraise les rainures. De sous-programme O100 utilise des valeurs incrémentielles pour vous permettre de positionner la rainure en diverses positions de la pièce. Pour l'ensemble des trois rainures, on doit positionner la fraise avant d'appeler le sous-programme.

Tableau 5-37, Exemple de programmation d'un sous-programme

Flan #	Bloc	Description
N1	O12 *PROG. PRINC. RAINURE	Définir programme #12, nom du programme
N2	G90 G70 (G71) G0 G17 T0 Z0	Régler inch absolu, rapide, plan XY, annulation outil, Z0
N3	X-2 (X-50) Y2 (Y50)	Passer à X-2 Y2.
N4	T1 * 1/2" FRAISE	Actionner outil #1.
N5	X1 (X25.4) Y-1 (Y-25.4) Z.1 (Z2.54) M98 P100	Passer à la position de rainure #1 et appeler sous-programme
N6	Y-2 (Y-50.8) M98 P100	Passer à la rainure 2 et appeler sous-programme
N7	Y-3 (Y-76.2) M98 P100	Passer à la rainure 3 et appeler sous-programme

Flan #	Bloc	Description
N8 N9	T0 Z0 X-2 (X50.8) Y2 (Y50.8)	Annuler le décalage d'outil et relever Z Passer à X-2 Y2.
N10	M02	Fin du programme, réinitialiser en N1
N11		
N12	O100 *SOUS PROG- RAINURE	Définir ceci comme le programme #100, et donner un nom
N13	G90 G1 Z-.375 (Z-9.53) F3.5 (F89)	Avance Z à –0,3750 inch en absolu
N14	G91 X3.5 (X88.9) F10 (F254)	Avance X 3,5 inch incrémentiel
N15	G90 G0 Z.1 (Z2)	Mouvement rapide Z à 0,1 inch absolu
N16	G91 X-3.5 (X-88.9)	Mouvement rapide X – 3,5000 inch, retour au point de départ
N17	G90 M99	Réglage mode absolu, fin du sous-programme, retour au programme principal.

Fin du sous-programme (M99) avec un code P

M99 Pxxx

Quand la commande de la fin de sous-programme (M99) contient un code P, le code P se rapporte au numéro de bloc dans le programme principal auquel le sous-programme Revient.

Exemple:

M99 P70

En N30, la CNC exécutera le sous-programme puis REViendra en N70 (passant de N40 à N70) dans le programme principal. A partir de N70, il Revient à l'exécution du programme principal.

Voir **Tableau 5-38, Utilisation du code P M99**. Le sous-programme fait REVenir le programme à N70 du programme principal, sautant de N40 à N60.

Tableau 5-38, Utilisation du code P M99

Programme principal	
N10	
N20	
N30 M98 P100 N40	Appel du sous-programme
N50	
N60	
N70 N80	
N90 M2	
Sous-programme N110 O100	
N120	
N130	
N140 M99 P70	Après avoir achevé le sous-programme, Revient à N70 dans le programme principal.

Sous-programme pour la programmation de pièces multiples.

Pour régler un sous-programme en vue de l'usinage de pièces multiples, suivre la méthode ci-dessous :

Dans cet exemple, une table a deux étaux. Chaque table maintient une pièce de configuration identique. L'ensemble du travail est effectué avec le même outil.

1. Programmer la séquence d'usinage en tant que sous-programme en mode absolu ou incrémentiel.
2. Quand la séquence est terminée sur la pièce #1, programmer un décalage de coordonnées (G92 or G53) et rappeler le sous-programme.
3. Si le sous-programme est programmé de façon incrémentielle, il n'est pas nécessaire de décaler le point zéro. S'il est programmé en absolu, on utilise alors un décalage de coordonnée (zéro).

Fonctions de boucle et répétition

Dans certains cas, il est plus simple de commander un bloc ou une série de blocs de programme pour faire une boucle (répétition), plutôt que de programmer les blocs plusieurs fois.

Format: N680 LOOP nnnn

N685 .

.

.

N695 END

LOOP (boucle) demande à la CNC d'exécuter bloc après bloc N680 jusqu'à la FIN. Le bloc est répété nnnn fois. Les appels de sous-programmes, mouvements d'axes, codes M, etc. tout cela est disponible à l'intérieur d'une « boucle ».

Chaque BOUCLE doit avoir une FIN. Il est possible de placer des boucles en gigogne (une boucle à l'intérieur d'une autre), jusqu'à dix niveaux de profondeur.

Le corps principal de la commande de BOUCLE (BOUCLE à FIN) doit être contenu dans le programme principal ou le sous-programme dans lequel il a été lancé.

Exemple:

Voir **Figure 5-37, Exemple de programmation de boucle** et **Tableau 5-39**. Dans l'exemple de programme suivant, les codes M et S sont omis. Le programme suppose qu'on utilise une machine à changement d'outil manuel (pas de changement automatique d'outil). Vérifier votre manuel de machine-outil pour les détails sur la programmation des codes M, S et T.

Outillage à utiliser :

Outil 1 = #4 foret à centrer

Outil 2 = foret hélicoïdal de 1/4" diamètre

Outil 3 = 3/8" de diamètre, détourage

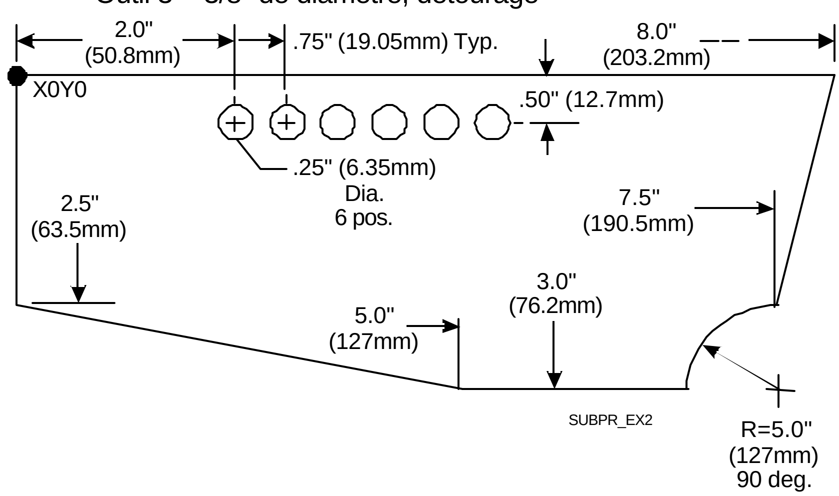


Figure 5-37, Exemple de programmation d'une boucle

Tableau 5-39, Exemple de programmation de boucle

Flan #	Bloc	Description
N1	O100 * EXEMPLE	Nom et numéro du programme
N2	G90 G70 (G71) G0 T0 Z0	Règle les modes. Annule l'outil. Mouvement rapide en Z0.
N3	X-2 (X-50) Y2 (Y50)	Mouvement rapide jusqu'à position de changement d'outil.
N4	T1 * #4 FOR-CENT (6.35 CRT-DRL)	Actionne outil 1, foret à centrer
N5	G81 Z-.23 (Z-.5.84) R.1 (R2) F8 (F203)	Actionne mèche de centrage cycle 1.
N6	M98 P1	Appel sous-programme 1
N7 N8	T2 * 1/4" PERC (* 6.35) G83 Z-.45 (Z-11.43) R.1 (R2) F10 (F254) I.15 (I3.81)	Actionne outil 2, foret hélicoïdal Actionne cycle de perçage partiel
N9	M98 P1	Appel du sous-programme 1
N10	T3 * 3/8" DETOUR (* 9.525 FRAIS)	Actionne outil 3, détourage
N11	G41 X-.3 (X-76.2) Y0	Actionne compensation de fraise, avance jusqu'à position XY
N12	Z.1 (Z2)	Mouvement de retrait en Z
N13	G1 Z-.38 (Z-9.65) F13 (F330)	Avance jusqu'à profondeur de coupe
N14	X8 (X203.2)	Fraisage du haut de la pièce
N15	X7.5 (X190.5) Y-2.5 (Y-63.5)	Fraisage du côté droit de la pièce (chemin vectoriel)
N16	G3 X7 (X177.8) Y-3 (Y-76.2) I0 J-.5 (J-12.7)	Actionne l'interpolation circulaire. Effectue un mouvement d'arc
N17 N18	G1 X5 (X127) X0 Y-2.5 (Y-63.5)	Avance à la position X (fond de la pièce) Retour à la position de départ (fraise le côté gauche de la pièce)
N19	Y.3 (Y8)	Se retire de la pièce en Y
N20	G0 Z.1 (Z2)	Mouvement de retrait en Z
N21	G40 X-.3 (X-8)	Annule la compensation d'outil
N22	T0 Z0	Annule les déports d'outils et les outils. Retrait jusqu'au départ Z
N23	X-2 (X-50) Y2 (Y50)	Déplacement en X
N24	M2	Fin du programme principal
N25		
N26		
N27	O1 * SOUSP POSITIONS TROUS	Sous-programme
N28	G90 G0 X2 (X50.80) Y-.5 9Y-12.7)	Actionne les modes absolu et rapide. Se déplace à la position de premier trou

Flan #	Bloc	Description
N29	LOOP 5	Renouvelle les déplacements suivants 5 fois.
N30	G91 X.75 (X19.05)	Distance entre trous.
N31	END	Fin de boucle
N32	G80 G90 T0 Z0	Annule cycle de forage. Actionne absolu, relève Z.
N33	X-2 (X-50) Y2 (Y50)	Mouvement rapide à la position de changement d'outil
N34	M99	Retour au programme principal.

Section 6 - L'Editeur de programme

Activation de l'éditeur de programmes

Les blocs de programmes sont écrits au moyen de l'éditeur de programmes. Celui-ci peut être activé à partir de l'écran manuel, du répertoire de programmes ou du Graphisme.

Quand on active l'éditeur de programmes, le programme sélectionné s'ouvre pour être édité.

L'activation du mode d'Edition à partir de l'écran manuel

Pour activer le mode d'Edition à partir de l'écran manuel :

1. Le programme approprié étant chargé, appuyer sur **EDIT (F3)**. L'écran édit s'active et **Ins (F3)** se met en surbrillance. Voir **Figure 6-1. Ecran d'Edition.**

L'activation du mode d'Edition à partir du répertoire de programmes

Pour activer le mode d'Edition à partir du répertoire de programme :

1. Sélectionner un programme dans le répertoire de programme.
2. Appuyer sur **EDIT (F8)**. L'écran d'Edition s'active et **Ins (F3)** se met en surbrillance.

L'activation du mode d'Edition à partir du Graphisme

Pour activer le mode d'Edition à partir du Graphisme:

1. Appuyer sur **Edit (F2)**. L'écran d'Edition s'active et **Ins (F3)** se met en surbrillance.

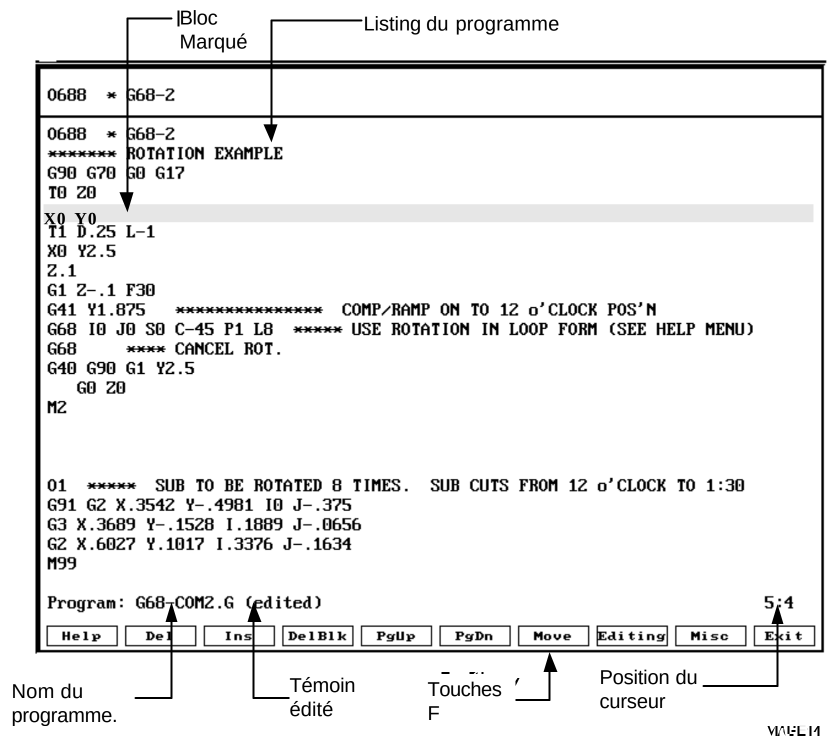


Figure 6-1, Ecran d'Edition

On peut écrire et éditer les programmes à partir de l'écran d'Edition. L'écran d'Edition offre les options suivantes :

Nom du programme	Le nom du programme indiqué sur l'écran.
Position du curseur	Indique où le texte sera inséré (ligne : colonne)
Touche de fonction	Ces labels définissent les fonctions des touches de fonction. Certaines touches de fonction quand elle sont appuyées, activent des menus fenêtre qui contiennent des caractéristiques supplémentaires.
Témoin (édité)	Le témoin (édited) indique que le programme a été édité et que les opérations d'édition n'ont pas été sauvegardées
Bloc marqué	Le ou les bloc(s) en surbrillance auquel l'action d'édition activée sera appliquée (couper, coller, supprimer, etc.)
Listing de Programme	Zone de l'écran où le programme est listé

Touches de fonction d’Edition

L’écran d’Edition contient quatorze touches de fonction dont quatre sont activées en appuyant sur la touche SHIFT (SHIFT (MAJUSCULE)). Voir **Tableau 6-1.**.

Pour activer une touche de fonction SHIFT (MAJUSCULE) :

1. En mode Edition, appuyer sur SHIFT (MAJUSCULE) et appuyer sur la touche de fonction appropriée.

Tableau 6-1, Touches de fonction d’Edition

Intitulé touches de fonction	Numéro	Fonction
Aide	**F1**	Active le menu d’aide d’Edition
Eff	**F2**	Supprime un seul caractère situé au curseur.
Ins	**F3**	Active le mode d’insertion. Utiliser cette touche pour introduire des caractères tapés au curseur sans recouvrir le texte existant.
EffLign	**F4**	Supprime un bloc unique situé au curseur.
PgUp	**F5**	Renvoi l’affichage à la page précédente du listing du programme
PgDn	**F6**	Fait avancer l’affichage à la page suivante du listing de programme.
Deplac	**F7**	Active le menu fenêtre de déplacement. On utilise ce menu pour revenir au début ou avancer jusqu’à la fin d’une ligne ou d’un programme. Le menu contient les caractéristiques de recherche de mot et de ligne.
EDITER	**F8**	Actionne le menu de fenêtre d’Edition. On utilise ce menu pour exécuter diverses fonctions d’Edition à l’intérieur d’un même programme ou entre deux programmes. Cela comprend l’insertion et le rétablissement de bloc (supprimé). Cela comprend aussi le couper coller de blocs à l’intérieur d’un programme ou l’écriture et la lecture de blocs entre des programmes.
Diver	**F9**	Active le menu fenêtre « divers ». On utilise ce menu pour enregistrer les touches appuyées, rappeler les touches appuyées enregistrées, répéter des commandes de programmation, imprimer le programme ou afficher ou éditer un autre programme.
Sortie	**F10**	Cela ferme l’écran d’Edition pour faire revenir la CNC au répertoire de programme.
Restaur	**SHIFT + F4**	Cela rétabli les blocs supprimés. La CNC va rétablir jusqu’à 128 blocs supprimés.
TrvSuiv	**SHIFT + F7**	Cela fait avancer jusqu’à l’apparition suivante du texte

Intitulé touches de fonction	Numéro	Fonction
		spécifié dans la caractéristique « **Trouver le mot »**. Le dispositif **« Trouver le mot »** se situe dans le menu fenêtre de déplacement.
ChaSuiv	**SHIFT + F8**	Cela permet d'avancer jusqu'à l'apparition suivante du texte spécifié dans le dispositif **« Trouver le mot »** et modifie le texte pour le remplacer par le texte spécifié dans le dispositif **« Trouver le mot »**. Le dispositif **« Trouver le mot »** se situe dans le menu fenêtre de déplacement.
Aband	**SHIFT + F10**	Renvoie la CNC au répertoire de programme sans sauvegarder les éditions faites sur le listage de programme.

Le marquage des blocs de programmation

Pour de nombreux dispositifs d'Edition, il est nécessaire de marquer les blocs de programmes touchés avant de pouvoir exécuter l'Edition. Pour marquer les blocs de programme :

1. En mode d'Edition, placer le curseur au début du premier bloc à marquer.
2. Appuyer sur **EDITER (F8)**. La touche de fonction se met en surbrillance et le menu fenêtre Edition s'active.
3. Mettre en surbrillance **Marquer le bloc**. Appuyer sur ENTREE. Le bloc est marqué.
4. Utiliser les FLECHES pour marquer les blocs appropriés.

La suppression du marquage des blocs de programme

1. En mode Edition, appuyer sur **EDITER (F8)**. La touche de fonction se met en surbrillance et le menu fenêtre d'Edition s'active.
2. Sélectionner « **Marquer le bloc »**. Appuyer sur ENTREE. Les blocs précédemment marqués ne seront plus en surbrillance.

La sauvegarde des opérations d'Edition

Le listing de programme affiche les opérations d'Edition dès qu'elles sont faites, mais celles-ci ne sont sauvegardées que lorsqu'on sort de l'éditeur de programme. Si le programme contient des opérations d'édition non sauvegardées, le marqueur **(édité)** apparaît à côté du nom du programme.

Pour sauvegarder les opérations d'édition :

1. En mode Edition, appuyer sur **Sortie (F10)**. La CNC revient au répertoire au répertoire de programme ou à l'écran **Graphisme** et sauvegarde toutes les opérations d'édition.

L'annulation des opérations d'édition non sauvegardées

Si des opérations d'édition n'ont pas été sauvegardées, elles peuvent être annulées.

Pour annuler des opérations d'édition non sauvegardées :

1. En mode d'Edition, appuyer sur SHIFT (SHIFT (MAJUSCULE)) puis appuyer sur **Aband (SHIFT + F10)**.
2. Le message **ATTENTION : le programme a été édité. Etes vous sûre de vouloir le quitter ?** apparaît sur l'écran et les touches de fonction changent. Appuyer **Oui (F1)** pour annuler les éditions et revenir au répertoire de programme. Appuyer sur **Non (F2)** pour revenir au mode d'Edition.

La suppression d'un caractère

Pour supprimer un caractère :

1. En mode d'Edition, utiliser les FLECHES pour placer le curseur sur le caractère que vous désirez supprimer.
2. Appuyer sur **Eff (F2)** pour supprimer le caractère.

La suppression d'un bloc de programme

Il existe deux façons de supprimer des blocs de programme d'un listing de programme :

- Utiliser la touche de fonction **EffLign (F4)** pour supprimer les blocs un par un.
- Utiliser le dispositif de suppression des opérations en BLOC pour supprimer plusieurs blocs à la fois.

Pour supprimer un bloc de programme en utilisant la touche de fonction **EffLign (F4)** :

1. En mode Edition, placer le curseur sur le bloc de programme à supprimer.
2. Appuyer sur **EffLign (F4)**. La CNC supprime le bloc.

Pour supprimer des blocs de programme en utilisant le dispositif de suppression des opérations sur le bloc :

1. En mode Edition, marquer les blocs à supprimer.
2. Appuyer sur **EDITER (F8)**. La touche de fonction se met en surbrillance et le menu fenêtre d'Edition s'active.
3. Mettre les **opérations de bloc** en surbrillance. Appuyer sur ENTREE, le menu fenêtre d'opération de bloc s'active.
4. Sélectionner **Eff.** Appuyer sur ENTREE. La CNC supprime les blocs marqués.

L'annulation de la suppression d'un bloc

On peut rétablir les blocs supprimés avec le dispositif « **Restaurer Ligne ».** Le dernier bloc supprimé est le premier bloc à être rétabli. Il existe deux façons de rétablir un bloc.

Pour rétablir un bloc en utilisant le menu fenêtre **EDITER (F8)** :

1. En mode Edit, placer le curseur au point où le bloc rétabli apparaîtra.
2. Appuyer sur **EDITER (F8)**. La touche de fonction se met en surbrillance et le menu fenêtre d'Edition s'active.
3. Sélectionner **«** « **Restaurer Ligne »**. Appuyer sur ENTREE. La dernière ligne supprimée du programme apparaît au curseur.

Pour rétablir un bloc avec le menu de la touche de fonction SHIFT (SHIFT (MAJUSCULE))

1. En mode d'Edition, placer le curseur à l'endroit où le bloc rétabli apparaîtra.
2. Appuyer sur SHIFT (SHIFT (MAJUSCULE)) puis appuyer sur **Restaurer (SHIFT + F4)**. La dernière ligne supprimée du programme est introduite au curseur.

NB :	Il est possible de rétablir jusqu'à 128 blocs supprimés consécutivement.

Annulation des opérations d'Edition sur un bloc de programme

Utiliser le dispositif **Restaurer** pour annuler les opérations d'édition effectuées sur un bloc de programme et rétablir le bloc à sa forme d'origine. Le dispositif doit être activé avant d'avoir déplacé le curseur à un autre bloc.

Pour annuler les opérations d'édition effectuées sur un bloc de programme :

1. En mode Edition, placer le curseur sur le bloc de programme à rétablir. Appuyer sur **EDITER (F8)**. La touche de fonction se met en surbrillance et le menu Fenêtre d'édition s'active.
2. Sélectionner **Restaurer**. Appuyer sur ENTREE. La CNC annule les opérations d'édition et rétablit le bloc d'origine.

Introduction d'un texte sans recouvrement du texte précédent

Utiliser **Ins (F3)** pour activer le mode d'Insertion. En Mode d'Insertion, la CNC insère le texte tapé au niveau du curseur, sans recouvrir le texte précédemment entré.

Pour insérer du texte dans un programme sans recouvrir le texte précédemment introduit :

1. En Mode Edition, appuyer sur **Ins (F3)**.
2. Placer le curseur au point où vous souhaitez insérer le texte. Introduire le nouveau texte. Ce nouveau texte est inséré au niveau

du curseur. Au fur et à mesure qu'on tape, la CNC ne supprime pas le texte précédemment tapé.

Insertion de texte et recouvrement du texte précédent

Pour introduire du texte dans un programme tout en recouvrant le texte précédemment introduit :

1. En Mode d'Edition, appuyer sur **Ins (F3)** pour annuler le mode d'Insertion. La touche de fonction ne sera plus mise en surbrillance.
2. Placer le curseur au point où le texte sera inséré. Entrer le nouveau texte. Celui-ci est inséré au niveau du curseur. Au fur et à mesure que l'on tape, la CNC supprime le texte précédemment tapé.

Pour avancer au début ou à la fin d'un bloc

Pour avancer jusqu'au début ou la fin d'un bloc de programme :

1. En mode d'Edition, placer le curseur sur n'importe quel bloc du programme. Appuyer sur **DEPLAC (F7)**. La touche de fonction se met en surbrillance et le menu Fenêtre de déplacement s'active.
2. Sélectionner **Fin de ligne**. Appuyer sur ENTREE. Le curseur Avance jusqu'à la fin du bloc.

   - ou -

   Sélectionner **debut de ligne**. Appuyer ENTREE . Le curseur revient au début du bloc.

Pour avancer jusqu'au premier ou dernier bloc d'un programme

Pour avancer jusqu'au premier ou dernier bloc d'un programme :

1. En mode d'Edition appuyer sur **DEPLAC (F7)**. La touche de fonction se met en surbrillance et le menu Fenêtre de déplacement s'active.
2. Sélectionner **Fin du programme.** Appuyer sur ENTREE. Le curseur avance jusqu'au dernier bloc du programme.

   - ou-

   Sélectionner **Début du programme**. Appuyer sur ENTREE. Le curseur revient au premier bloc du programme.

Pour chercher dans le listing de programme un texte choisi

Utiliser **Trouver** et **Trouv Suivant** (trouver suivant) pour rechercher parmi des blocs un texte choisi. Introduire le texte à trouver.

Pour trouver toutes les références de texte dans un programme :

1. En mode d'Edition, placer le curseur au début du programme. (la recherche **Trouver** et **Trouver Suivant** ne s'effectue seulement qu'en avançant dans le programme.)
2. Appuyer sur **DEPLAC (F7)**. La touche de fonction se met en surbrillance et le menu Fenêtre de déplacement s'active.
3. Sélectionner **Trouver** . le message **Appuyer Entrer texte a trouver :** apparaît sur l'écran. Entrer le texte à trouver. Appuyer sur ENTREE. Le curseur avance jusqu'à la premier apparition du texte dans le programme.
4. Pour avancer jusqu'à l'apparition suivante du texte, appuyer sur **DEPLAC (F7)**. La touche de fonction se met en surbrillance et le menu Fenêtre de déplacement s'active.
5. Sélectionner **Trouver Suivant**. Appuyer sur ENTREE . La CNC avance jusqu'à l'apparition suivante du texte dans le programme.
6. Utiliser cette méthode pour rechercher toutes les apparitions de ce texte dans le listing de programme.

NB : On peut aussi activer **Trouver Suivant** (Trouver Suivant) à partir du menu à touche de fonction SHIFT (MAJUSCULE) :

1. En mode d'Edition, appuyer sur SHIFT (MAJUSCULE). La touche de fonction change. Appuyer sur **Trouver Suivant (F7)**. Cette touche de fonction exécute la même fonction que **Trouver** dans le menu Fenêtre de déplacement. A chaque fois qu'on appuie sur cette touche de fonction, la CNC avance jusqu'à l'apparition suivante du texte **Trouver**

Pour aller à un bloc du listing de programme

Utiliser **Aller a la ligne** pour passer à n’importe quelle ligne du listing de programme. **Aller a la ligne** fonctionne indépendamment de la numérotation des blocs. Les blocs peuvent être numérotés séquentiellement, selon tout incrément (**1**, **5**, **10**...). **Aller a la ligne** copmte les blocs du programme en incréments de 1 (**1** [1er bloc], **2**, **3**...). Quand la fonction est activée, la CNC passe au numéro de ligne spécifié par l’utilisateur, quelle que soit la façon dont les blocs sont numérotés.

Bloc #	Ligne #
N10	Ligne 1
N20	Ligne 2
N30	Ligne 3

1. En mode d’Edition, Appuyer sur **DEPLAC (F7)**. La touche de fonction se met en surbrillance et le menu Fenêtre de déplacement s’active.
2. Sélectionner **Aller a la ligne** (Aller au Bloc)
3. Le message **Aller a la ligne:** (Aller au bloc) apparaît sur l’écran. Taper le numéro de la ligne approprié. Appuyer sur ENTREE. La CNC place le curseur à ce numéro de ligne.

Le remplacement du texte tapé par un nouveau texte

Utiliser **Remplacer** pour remplacer les apparitions sélectionnées de texte. Introduire le texte approprié et la CNC recherche le listing de programme pour toute apparition du texte. Il est possible d’éditer ou de sauter toute apparition du texte

Pour éditer des apparitions sélectionnées du texte tapé :

1. En mode d’Edition, appuyer sur **EDITER (F8)**. La touche de fonction se met en surbrillance et le menu Fenêtre d’édition s’active.
2. Sélectionner **Remplacer** Appuyer sur ENTREE.
3. Le message **Entrer texte à remplacer :** apparaît sur l’écran. Entrer le texte à remplacer. Appuyer sur ENTREE.
4. Le message **Remplacer <<TEXT>> par:** apparaît à l’écran. Taper le texte de remplacement. Appuyer sur ENTREE. La CNC va à la première apparition du texte dans le programme. Le message **Remplacer <<TEXTE>> par <<REPLACEMENT >>?** apparaît à l’écran, et les touches de fonction changent.

5. La CNC trouve chaque apparition du texte dans le programme. Pour chacune de ces apparitions, on peut choisir l'une des fonctions suivantes :

Oui	**(F1)**	Introduit le texte qui remplace le texte en surbrillance.
Non	**(F2)**	Le texte en surbrillance ne change pas
Tout	**(F3)**	Insère le texte de remplacement du texte en surbrillance pour toutes les apparitions.
Seul	**(F4)**	Change seulement le mot en surbrillance et sort à l'écran édition.
Arret	**(F9)**	Le dispositif **Remplacer** est désactivé.

6. Appuyer sur **Oui (F1)** pour remplacer le texte en surbrillance par le texte de remplacement. Appuyer sur **Non (F2)** pour laisser le texte sans changement. Quand on appuie sur **Oui (F1)** ou **Non (F2)**, la CNC met en surbrillance l'apparition suivante du texte recherché.

   Remplacer se désactive quand toutes les apparitions du texte ont été trouvées ou si l'on appuie sur **Seul (F4)** ou **Arret (F9)**. Après désactivation de **Remplacer** , le message **Termine; # remplacements.** apparaît. La CNC revient au mode d'Edition.

NB : La touche de fonction **ChaNext (SHIFT + F8)** est une autre façon de changer le texte entré dans le dispositif **Remplacer.**

1. **Remplacer** étant désactivé, appuyer sur SHIFT (MAJUSCULE). Le menu à touches de fonction SHIFT (majuscule) s'active.
2. Appuyer sur SHIFT (MAJUSCULE) puis appuyer sur **ChaNext (SHIFT + F8)**. La CNC trouve l'apparition suivante du texte entré dans le dispositif **Remplacer** La CNC remplace le texte par le texte de remplacement spécifié dans le dispositif **Remplacer**.

Défilement à travers le programme

En mode Edition, appuyer sur les FLECHES haut et bas pour défiler vers le haut ou le bas du listing de programme.

Parcourir le programme

Avec les programmes longs, il est pratique de parcourir l'affichage du listing de programme page par page vers le haut ou le bas.

1. En mode Edition, Appuyer sur **PgUp (F5)** pour avancer ou appuyer sur **PgDn (F6)** pour reculer dans le programme. La CNC avance ou recule d'une page à la fois.

Introduction d'une ligne en blanc

Introduire une ligne au curseur avec le dispositif Insertion Ligne. Toutes les lignes suivantes seront descendues d'une ligne dans le programme. Pour introduire une ligne en blanc :

1. En mode Edition, placer le curseur à l'endroit où l'on souhaite que la ligne en blanc apparaisse. Appuyer sur **EDITER (F8)**. La touche de fonction se met en surbrillance et le menu Fenêtre d'édition s'active.
2. **Inserer** (introduire ligne) se met en surbrillance quand le menu s'active. Appuyer sur ENTREE. Une ligne en blanc est alors introduite au niveau du curseur. On peut taper un nouveau bloc de programme sur cette ligne.

Pour abréger des applications

Pour accéder aux indications sans taper l'indication tout entière, on entre une abréviation qui se rapporte à l'indication et on active **Touche Expan** .

Pour les indications conditionnelles, la CNC affiche la déclaration et attend que l'on entre la condition sous laquelle l'indication sera activée. Toutes les indications ne nécessitent pas d'introduire une condition.

Le **Tableau 6-2** énumère les indications auxquelles peut s'appliquer la touche d'**Expansion**, et l'abréviation qui correspond à chaque indication. Les indications sont affichées entre crochets. Ces crochets n'apparaissent pas sur l'écran.

Tableau 6-2, Abréviations des indications

Abréviation	Indication
D	[DO] [END]
E	[END] or [ENDIF] or [ELSE]
G	[GOTO]
I	[IF (_) THEN] [ENDIF]
L	[LOOP] [END]
P	[PRINT]
W	[WHILE (_) DO] [END]

Pour produire une indication à partir d'une abréviation :

1. En mode d'Edition, taper l'abréviation qui correspond à l'indication conditionnelle. Le curseur doit se trouver sur l'espace qui suit l'abréviation.
2. Appuyer sur **EDITER (F8)**. Le menu Fenêtre d'édition s'active.
3. Sélectionner **Touche Expan** . Appuyer sur ENTREE. La CNC produit l'indication sur l'écran.
4. Si le curseur apparaît entre parenthèses (_), on doit introduire une condition selon laquelle l'indication sera activée. Taper la condition si elle est applicable.

Pour copier des blocs de programme

NB :	On peut couper, sauvegarder et coller des blocs à l'intérieur d'un listing de programme. Les dispositifs Couper, Sauvegarder et Coller ne fonctionnent pas pour Copier-Coller des blocs entre deux programmes différents.

Copier un ou plusieurs blocs de programme et les placer ailleurs dans le même listing de programme. Le **Tableau 6-3** décrit deux façons de copier des blocs de programme.

Tableau 6-3, Pour copier des blocs de programme

Méthode	Description
Repérer et sauvegarder des blocs.	Copie et mémorise des blocs repérés. Laisse les blocs d'origine inchangés.
Marquer et couper des blocs	Copie et mémorise des blocs repérés. Supprime les blocs d'origine.

Pour repérer et mémoriser des blocs :

1. En mode d'Edition, placer le curseur au début du premier bloc à copier.
2. Marquer les blocs à copier.
3. Appuyer sur **EDITER (F8)**. La touche de fonction se met en surbrillance et le menu Fenêtre d'édition s'active.
4. Sélectionner **Operations Bloc**. Appuyer sur ENTREE. Le menu Fenêtre des opérations de bloc s'active.
5. Sélectionner **Sauv**. Appuyer sur ENTREE. La CNC sauvegarde les blocs en mémoire et les blocs d'origine restent dans le listing du programme.

Pour copier des blocs de programme et supprimer les blocs d'origine :

1. En mode d'Edition, placer le curseur au début du premier bloc à copier.
2. Repérer les blocs à copier.
3. Appuyer sur **EDITER (F8)**. La touche de fonction se met en surbrillance et le menu Fenêtre d'édition s'active.
4. Sélectionner **Operations Bloc**. Appuyer sur ENTREE. Le menu Fenêtre Operations Bloc s'active.
5. Sélectionner **Couper**. Appuyer sur ENTREE. La CNC sauvegarde les blocs en mémoire, et supprime les blocs d'origine du listing de programme.

Pour coller des blocs à l'intérieur d'un programme

Pour copier des blocs et les coller dans une autre partie du programme :

1. En mode Edition, placer le curseur à l'endroit où l'on souhaite coller les blocs copiés.

2. Appuyer sur **EDITER (F8)**. La touche de fonction se met en surbrillance et le menu Fenêtre d'édition s'active.
3. Sélectionner **Operations Bloc**. Appuyer sur ENTREE. Le menu Fenêtre Operations Bloc s'active.
4. Sélectionner **Placer**. Appuyer sur ENTREE. La CNC colle les blocs copiés à l'intérieur du listing programme, au niveau du curseur.

Enregistrement des impacts de touches

Utiliser **Enreg** pour enregistrer les impacts de touches au fur et à mesure qu'elles sont tapées. Ceci est particulièrement utile pour enregistrer des séquences de blocs qui sont utilisées dans plusieurs endroits du même programme. Quand on active **Enreg** les impacts de touches sont sauvegardés dans une partie de la mémoire appelée « macro tampon ». La caractéristique **Exec Touches** rappelle les impacts de touches enregistrés.

Pour enregistrer les impacts de touches au fur et à mesure qu'elles sont tapées :

1. En mode Edition, Appuyer sur **DIVERS (F9)**. La touche de fonction se met en surbrillance et le menu Fenêtre DIVERS (divers) s'active.
2. Sélectionner **Enreg** Appuyer sur ENTREE.
3. Si des données ont été mémorisées dans le macro tampon, le message **Ecraser registre Macro?** apparaît. Si le message apparaît, choisir **Oui (F1)**.
4. Taper le texte approprié. La CNC enregistre le texte tapé.
5. Sélectionner **Enreg**. Appuyer sur ENTREE pour désactiver le dispositif d'enregistrement des impacts de touche.

NB :	Les informations restent dans le macro tampon jusqu'à ce qu'elles soient écrasées par de nouvelles données ou jusqu'à ce que le mode d'Edition se désactive.

Récupération des impacts touches enregistrés

Utiliser **Exec Touches** pour récupérer les impacts de touches enregistrés et les imprimer sur l'écran. Pour récupérer les impacts de touches enregistrés :

1. En mode Edition, Appuyer sur **Divers (F9)**. La touche de fonction se met en surbrillance et le menu Fenêtre DIVERS s'active.
2. Sélectionner **Exec Touches**. Appuyer sur ENTREE. La CNC affiche au niveau du curseur les impacts de touches enregistrés.

La répétition d'une commande ou d'un impact de touche

NB :	Utiliser **Repet Command** avec les autres dispositifs. Il est nécessaire de comprendre la façon dont un dispositif fonctionne avant de le dupliquer avec **Repet Command**.

Le dispositif **Repet Command** a deux fonctions qui sont :

- Répéter les commandes activées
- Répéter des caractères tapés (unique)

Pour répéter une commande ou un caractère :

1. En mode Edition, Appuyer sur **DIVERS (F9)**. La touche de fonction se met en surbrillance et le menu Fenêtre DIVERS s'active.
2. Sélectionner **Repet Command** . Appuyer sur ENTREE.
3. Le message **Entrer Nomb de repetitions:** apparaît. Entrer le nombre de répétitions de la commande.
4. La CNC demande de sélectionner la **Touche de commande à répéter.**
5. Sélectionner la commande (ou touche de commande) à répéter. La CNC répète la commande. La commande est répétée le nombre de fois qui est introduit après la demande **Entrer Nomb de repetitions :**

NB :	Le nombre maximum de répétitions est de 99.999.

La (re)numérotation des blocs de programme

Pour numéroter ou Renombéroter les blocs dans un programme :

1. En mode d'Edition, repérer tous les blocs dans le programme.
2. Appuyer sur **EDITER (F8)**. La touche de fonction se met en surbrillance et le menu Fenêtre d'édition s'active.
3. Sélectionner **Operations Bloc**. Appuyer sur ENTREE. Le menu Fenêtre **Operations Bloc** s'active.
4. Sélectionner **Renomb**. Appuyer sur ENTREE. Le menu des touches de fonction change.
5. La CNC affiche le message, **Entrer debut#:**. (Entrer le numéro de départ). Entrer une valeur (**1**, **5**, **10**...). La CNC attribue le numéro au bloc de départ du programme. Appuyer sur ENTREE.
6. Le message **Entrer N# increment:** (Entrer valeur d'incrément) apparaît. Entrer une valeur incrémentielle (**1**, **5**, **10**...). La CNC utilise les valeurs entrées pour numéroter le programme. La séquence de numérotation attribuée au listing commence au numéro attribué au bloc de départ. Les numéros de blocs suivants sont attribués sur la base de la valeur incrémentielle introduite (**1**, **2**, **3**…; **5**, **10**, **15**…; **10**, **20**, **30**…).
7. Annuler les repères des blocs mis en surbrillance.

L'impression du programme tout entier

NB :	Utiliser le **programme d'impression** situé dans le menu Fenêtre des opérations de blocs pour imprimer une partie d'un programme.

Utiliser **Imprimer** du menu Fenêtre MISC, pour imprimer un programme entier. La connexion parallèle de l'imprimante se situe sur l'ensemble ordinateur. Le constructeur de la machine détermine la position réelle.

Pour imprimer un programme tout entier :

1. En mode Edition, Appuyer sur **DIVERS (F9)**. La touche de fonction se met en surbrillance et le menu Fenêtre DIVERS s'active.
2. Sélectionner **Imprimer** (programme d'impression) Appuyer sur ENTREE.
3. Le message **Imprimer <<PROGRAM.G>>?** (imprimer programme ?) apparaît. Appuyer sur **Oui (F1)** pour imprimer le programme.

   - ou -

   Appuyer sur **Non (F2)** pour annuler la fonction.
4. Quand on appuie sur **Oui (F1)** la CNC imprime le programme. Un écran d'état apparaît, qui contient le nom du programme, la ligne, la page et le nombre d'exemplaires qui vont être imprimés. A la fin du lot d'impression, la CNC affiche un message et les touches de fonction changent.
5. Appuyer sur **Cont (F10)** pour revenir à l'écran d'édition.

NB :	Appuyer sur **Aband (F9)** pour annuler le travail d'impression en cours de programme d'impression.

Pour imprimer une partie d'un programme

NB :	Utiliser **Imprimer** , du menu Fenêtre **DIVERS (F9)** pour imprimer l'ensemble du listing de programme.

Utiliser **Imprimer** du menu Fenêtre de Operations Bloc, pour imprimer une partie d'un listing de programme. Sélectionner un ou plusieurs blocs parmi le listing. La CNC imprime les blocs sélectionnés.

1. En mode Edition, marquer tous les blocs à imprimer.
2. Appuyer sur **EDITER (F8)**. La touche de fonction se met en surbrillance et le menu Fenêtre d'édition s'active.
3. Sélectionner **Operations Bloc**. Appuyer sur ENTREE. Le menu Fenêtre de Block Operation s'active.
4. Sélectionner **Imprimer** .Appuyer sur ENTREE. Le menu des touches de fonction change.
5. Le message **Imprimer ligneck?** apparaît. Appuyer sur **Oui (F1)** pour imprimer le programme, ou sur **Non (F2)** pour annuler la fonction.
6. Quand on appuie sur **Oui (F1)**, la CNC imprime les blocs de programmes sélectionnés. Un écran d'état apparaît, qui contient le nom du programme, la ligne, la page et le nombre d'exemplaires

qui vont être imprimés. A la fin du travail d'impression, la CNC affiche un message et les touches de fonction changent.

7. Appuyer sur **Cont (F10)** pour revenir à l'écran d'édition.

NB :	Appuyer sur **Aband (F9)** pour annuler le travail d'impression en cours de programme d'impression.

Pour accéder aux programmes les plus récemment utilisés

Utiliser **Choisir prog** à partir du menu Fenêtre DIVERS pour accéder et afficher une sélection des dix derniers programmes ouverts en mode d'Edition. Ce dispositif établit la liste des programmes par ordre décroissant, le programme le plus récemment ouvert figurant en tête de liste. Le programme actuellement ouvert n'apparaîtra pas sur la liste.

Pour accéder et afficher une sélection des dix derniers programmes ouverts en mode Edition :

1. En mode édition, Appuyer sur **DIVERS (F9)**. La touche de fonction se met en surbrillance et le menu Fenêtre DIVERS s'active.
2. Sélectionner **Choisir prog** . Appuyer sur ENTREE. L'écran de sélection de programmes s'active.
3. Mettre un programme en surbrillance. Appuyer sur ENTREE. La CNC remplace la liste actuelle des programmes dans la liste par le programme sélectionné.

L'ouverture d'un autre programme à partir du listing de programme

Après avoir effectué les opérations d'édition finales sur un programme, on utilise **Editer Program** (éditer programme) pour ouvrir et éditer un autre programme à partir du listing de programme. Pour utiliser **Edit program** afin d'ouvrir un programme :

1. En mode Edition, Appuyer sur **DIVERS (F9)**. La touche de fonction se met en surbrillance et le menu Fenêtre DIVERS s'active.
2. Sélectionner **Editer program**. Appuyer sur ENTREE.
3. Le message **Entrer nom du prog:** (entrer le nom du programme) apparaît. Entrer le nom du programme.
4. Si le listing de programme actuel a été édité, le message **Programme <<PROGRAM>> a été édité. Sauvegarder?** apparaît. Appuyer sur **Oui (F1)** pour sauvegarder les opérations d'édition. Appuyer sur **Non (F2)** pour annuler les opérations d'édition au listing actuel.
5. Si l'on a sélectionné **Oui (F1)** appuyer sur ENTREE. La CNC affiche le programme introduit.

NB :	Les blocs sauvegardés en mémoire peuvent être collés dans un autre programme.

Pour copier des blocs dans un autre programme

Utiliser **Ecrir** (écriture), situé dans le menu Fenêtre Operations Bloc, pour copier un ou plusieurs blocs dans un autre programme. Si l'on copie dans un programme existant, on sélectionne le programme dans lequel les blocs copiés seront écrits. Le dispositif **Ecrir** (Ecriture) supprime toute information se trouvant actuellement dans le programme sélectionné et la remplace par les blocs copiés. Si l'on introduit un nouveau nom de programme, la CNC crée un fichier avec le nom que l'on a introduit et y ajoute l'extension .M. les blocs copiés restent dans le programme d'origine.

Pour copier des blocs d'un programme à un autre :

1. En mode Edition, repérer tous les blocs à copier.
2. Appuyer sur **EDITER (F8)**. La touche de fonction se met en surbrillance et le menu Fenêtre d'édition s'active.
3. Sélectionner **Operations Bloc**. Appuyer sur ENTREE. Le menu Fenêtre Operations Bloc s'active.
4. Sélectionner **Ecrir** (Ecriture). Appuyer sur ENTREE. Le menu des touches de fonction change.

NB :	Appuyer sur **Cancel (F9)** pour annuler l'opération.

5. Le message **Nom du progr:** apparaît. Introduire le nom du programme sur lequel les blocs sont en train d'être copiés (il faut introduire le nom du programme tout entier, sinon la CNC produit un message d'erreur) Appuyer sur ENTREE. Les blocs remplacent le programme existant.

NB :	**Ecrir** (Ecriture) n'utilise pas et ne recouvre pas des informations contenues dans le tampon, là où des blocs coupés et sauvegardés sont stockés. Quand on utilise le dispositif **Ecrir** les informations contenues dans le tampon restent inchangées.

Pour copier un programme tout entier dans un autre programme

Utiliser **Lire** (lecture), dans le menu Fenêtre de Operations Bloc, pour copier un programme tout entier automatiquement dans le listing de programme affiché. Le programme copié apparaîtra au niveau du curseur.

1. En mode Edition, Appuyer sur **EDITER (F8)**. La touche de fonction se met en surbrillance et le menu Fenêtre d'édition s'active.
2. Sélectionner **Operations Bloc**. Appuyer sur ENTREE. Le menu Fenêtre Operations Bloc s'active.
3. Sélectionner **Lire** (lecture). Appuyer sur ENTREE.
4. Le message **Programme a Lire:** apparaît. Entrer le nom du programme à copier dans le listing de programme. Appuyer sur ENTREE. La CNC copie le programme entré dans le répertoire de

programme au niveau du curseur. Le message **Lire du <<PROGRAM>>** apparaît, ce qui indique que l'opération est terminée.

Pour inclure des commentaires dans un listing de programme

On utilise un astérisque (*) pour faire des observations dans un listing de programme ou pour masquer tout ou partie d'un bloc vis-à-vis de la CNC. Quand on place un astérisque avant une chaîne de texte, la CNC ne tient pas compte du texte se trouvant à droite de l'astérisque et sur le même bloc que celui-ci. Le **Tableau 6-4** indique diverses façons s'utiliser l'astérisque dans un listing de programme.

Tableau 6-4, Blocs commentaires

Bloc commenté	Texte ignoré
*N20 G1 X5 Z6 N30 …	La CNC ne tient pas compte du bloc tout entier. Le bloc suivant est exécuté.
N20 G1 *X5 Z6 N21 …	La CNC active l'interpolation linéaire (G1). Ensuite, le déplacement programmé en X5 Z6 est ignoré. Le bloc suivant est exécuté.
N10 G70 G90 G0 X0 Z0 T0 N20 T1 *FACE/TURN TOOL	Le bloc N20 active l'outil #1. L'observation contient le type d'outil utilisé.

Section 7 - Aide d’édition

Aide d’édition

L’aide d’édition fournit des schémas et des champs d’entrée pour programmer des types de déplacements et des cycle d’usinage. La section suivante décrit la façon d’activer un écran graphique d’aide pour une commande à code G et entrer des valeurs dans les champs d’entrée appropriés.

NB : Pour sélectionner les articles de menu (**2** à **9**, **+/-** ou **.**), appuyer sur la touche correspondant à l’article désiré et appuyer sur ENTREE. Les articles de menu 2 à 9 correspondent aux touches du pavé numérique 2 à 9. La fontion +/- correspond à la touche +/-. La fontion **.** correspond à la touche (**.**).

La **Figure 7-1 Vue générale des écrans d’aide d’édition** illustre la façon d’activer l’écran graphique d’aide de mise à l’échelle (G72).

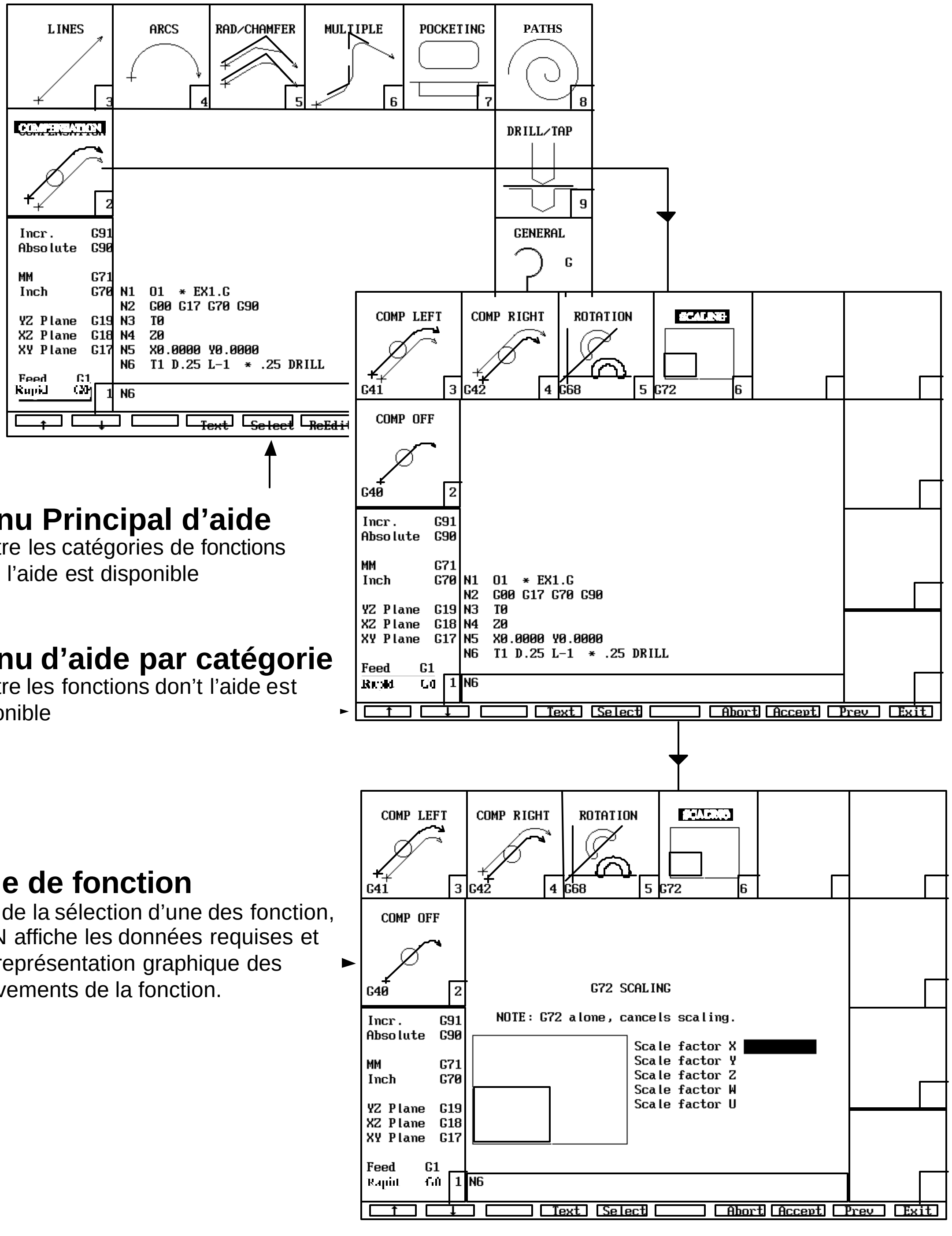
Pour accéder à l’écran graphique d’aide de mise à l’échelle (G72) :

1. En mode d’Edition, ouvrir le programme approprié. Appuyer sur **Aide (F1)** (Aide). Le menu d’aide d’édition s’active.

2. Dans le menu d'Aide d'Edition, appuyer sur 2 (**Compensation**). Appuyer sur ENTREE. Le menu Aide de fonction de compensation s'active.
3. Appuyer sur 6 (**Mise à l'échelle)**. Appuyer sur ENTREE. La représentation graphique d'aide de Mise à l'Echelle s'active.

NB :	La plupart des menus Aide de fonction contiennent certains articles de menus inactifs. Les articles de menu inactifs ne contiennent pas de graphique ni de numéro d'article.

4. Introduire le facteur de mise à l'échelle approprié pour le cycle d'usinage (de mise à l'échelle) G72. Remplir l'**ENSEMBLE** des champs d'entrée affichant **0.0000**. Toutes les autres entrées sont facultatives. Dans la représentation graphique d'aide de Mise à l'Echelle, tous les champs sont facultatifs.
5. Appuyer sur ENTREE. Le bloc de programme apparaît dans la Boîte d'entrée. Appuyer sur **Accept (F8)** ou ENTREE pour introduire le bloc dans le programme.



Menu Principal d'aide
Montre les catégories de fonctions don't l'aide est disponible

Menu d'aide par catégorie
Montre les fonctions don't l'aide est disponible

Aide de fonction
Lors de la sélection d'une des fonction, la CN affiche les données requises et une représentation graphique des mouvements de la fonction.

Figure 7-1, Vue générale des écrans d'Aide d'Edition

Menu principal d’Aide d’Edition

Indique les catégories pour lesquelles les menus d’aide sont disponibles.

Menu d’aide par catégories

Accède aux sous-menus des catégories dans menu principal d’Aide d’Edition

Aide de fonctions

Quand on sélectionne une des fonctions, la CNC affiche la représentation graphique d’aide pour la fontion sélectionnée. Chaque Ecran Graphique d'Aide fournit des champs d’entrées pour entrer les valeurs définissant le type de déplacement sélectionné ou cycle d’usinage ; et contient une description graphique du type de déplacement ou du cycle d’usinage.

Menu principal d’Aide d’Edition

Le menu principal d’Aide d’Edition (**Figure 7-2**) affiche les catégories pour lesquelles les menus d’Edition sont disponibles. Voir **Tableau 7-1** pour une description des caractéristiques du menu principal d’Aide d’Edition.

Tableau 7-1, Caractéristiques du menu principal d’Aide d’Edition

Caractéristique	Description
Numéro de sélection	On utilise ce numéro pour sélectionner un article de

Caractéristique	Description
	menu
Aide de fonction	On accède au menu Aide de fonction pour un type de déplacement ou un cycle d’usinage sélectionnés (les menus Aide de fonction accèdent aux Ecrans Graphiques d’Aide dans lesquels on programme des types de déplacement et des cycle d’usinage).
Listing de programme	Le programme s’ouvre pour édition
Listing code G **Listing code M**	Etablit la liste et décrit les codes G communément utilisés. Il ne s’agit pas d’un listing complet. Voir le **listing code G** Etablit la liste et décrit les codes M couramment utilisés . Il ne s’agit pas d’un listing complet. Voir **listing code M.**

Boîte d’entrée	Affiche les commandes sélectionnées dans le menu d’Aide d’Edition. La CNC introduit les commandes sélectionnées au bloc affiché dans la boîte d’entrée. NB : Avant d’activer le menu d’Aide d’Edition, placer le curseur sur le bloc de programme que vous souhaitez éditer. La CNC active le menu d’Aide d’Edition avec le curseur situé sur ce bloc.
Touches de fonction	Les touches de fonction libellées se trouvent sous l’écran cathodique. Appuyer la touche de fonction pour actionner.
Codes G modaux	Les codes G modaux ne programment pas de déplacements proprement dits. On utilise ces commandes pour changer la vitesse d’avance, le mode inch/mn, le mode absolu / incrémentiel ou le mode avance par tour / avance

	par minute. Voir la boîte **codes G modaux.**

La sélection 2,3,4,5 et 6 sont des genres de déplacement, les sélections 7,8, et 9 sont des cycles d'usinage

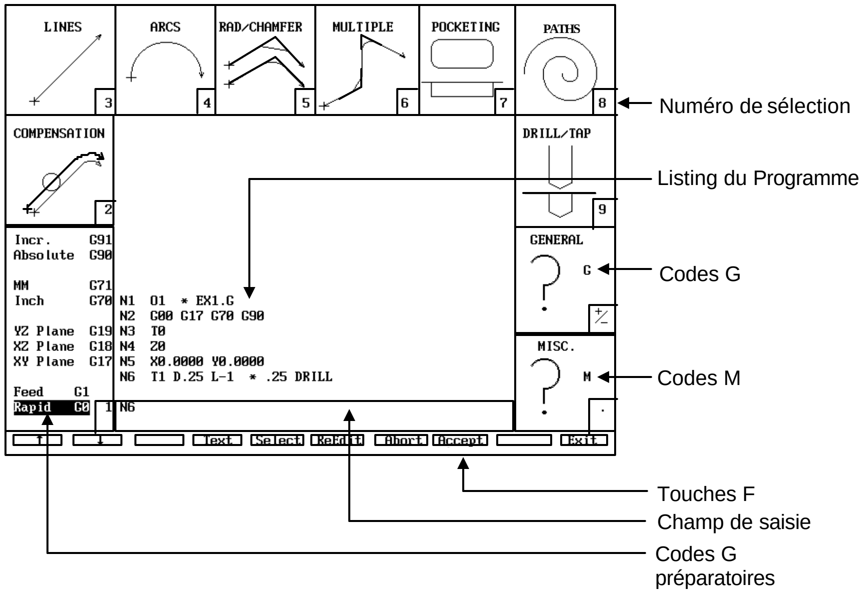


Figure 7-2, Menu principal d'Aide d'Edition

Menu Aide de fonction

Les menus Aide de fonction (voir **Figure 7-3**) accèdent à des sous-menus de type de déplacement de code G. Voir **Tableau 7-2, Menu Aide de fonction** pour les menus Modèles disponibles.

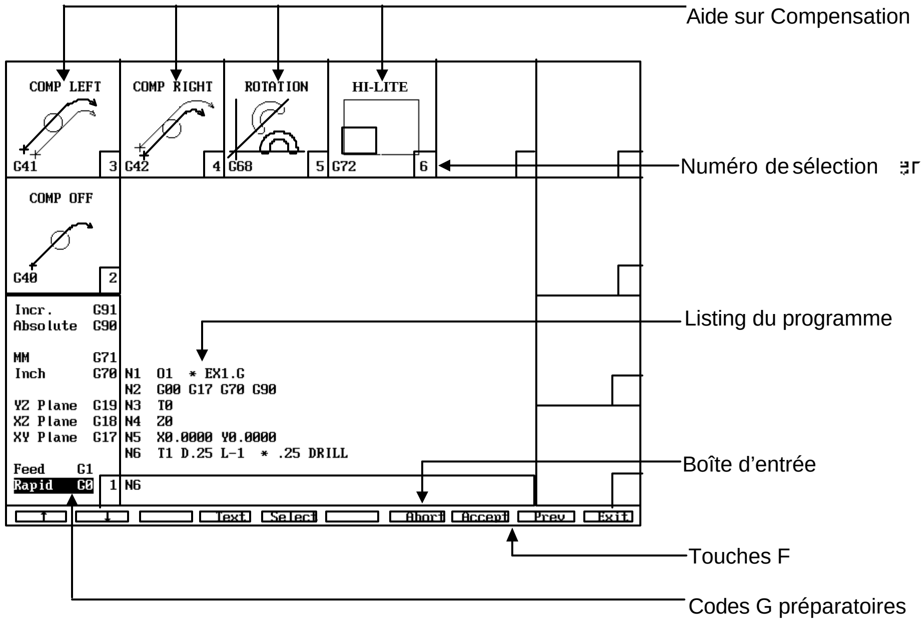
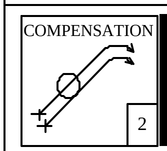
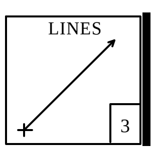
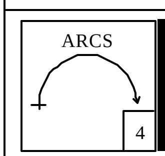
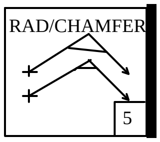
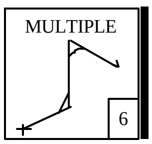
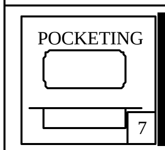
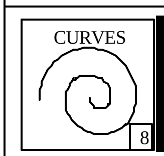
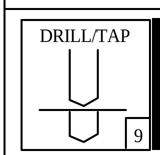


Figure 7-3, Menu échantillon de Aide de fonction

Tableau 7-2, Menus de Aide de fonction

Modèles	Description	Table de référence
	Mouvement compensé ? Rotation ? Mise à l'échelle	**Tableau 7-4,Aide de Compensation**
	Mouvements linéaires	**Tableau 7-5, Types de mouvements linéaires**
	Arcs	**Tableau 7-7, Menu Aide de fonction pour**

Modèles	Description	Table de référence
		les arcs
	Mouvements de rayon ou chanfrein	**Tableau 7-8, Menu Modèles pour rayon / chanfrein**
	Mouvements contenant des rayons multiples et /ou des mouvements de chanfrein	**Tableau 7-9, Menu Aide de fonction multiples**
	Cycles pour poches	**Tableau 7-10, Menu Aide de fonction pour poches**
	Spirales, Ellipses, Faces, profiles circulaires, Profils rectangulaires	**Tableau 7-11, Menu Aide de fonction pour trajectoires**
	Cycles de perçage et taraudage	**Tableau 7-12, Menu Aide de fonction au perçage / taraudage**

Ecran graphique d’aide

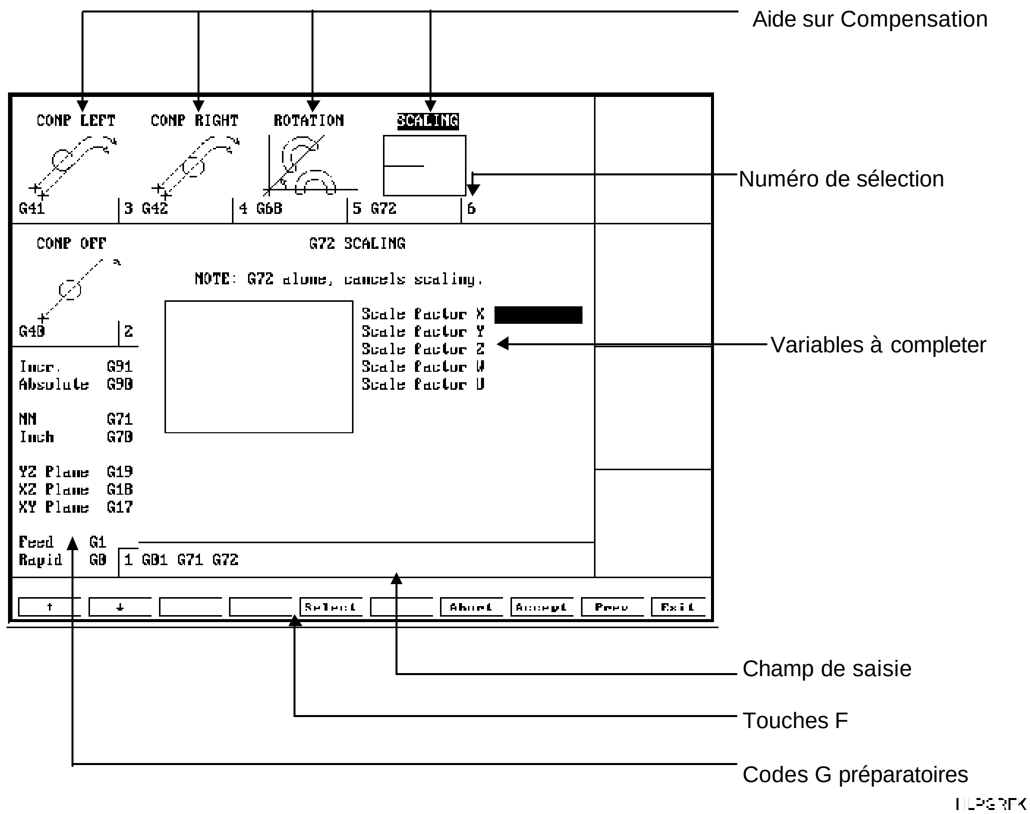


Figure 7-4, Echantillon d’Ecran Graphique d’Aide

Touches de fonction d’Aide à l’Edition

Voir **Tableau 7-3, Touches de fonction du menu d’Aide d’Edition.** Le menu d’aide d’édition contient les touches de fonctions suivantes

Tableau 7-3, Touches de fonction de menu d’Aide d’Edition

Intitulé de touche de fonction	Numéro de touche de fonction	Description
↑ (HAUT)	F1	Déplace la surbrillance vers le Aide de fonction suivant
↓ (BAS)	F2	Déplace la surbrillance vers le Aide de fonction précédent
Texte	F4	Commute le texte indiqué au centre du Menu d'Aide d'Edition entre deux choix. La CNC affiche soit : ? Le programme actif et la boîte d'entrée, soit ? Les instructions d'utilisation du menu d'Aide d'Edition si disponibles.
Selecc	F5	Sélectionne la fontion en surbrillance
RéEdit	F6	Pour éditer une commande introduite (code G ou cycle d'usinage) placer le curseur sur le bloc approprié et appuyer sur

Intitulé de touche de fonction	Numéro de touche de fonction	Description
		RéEdit F6
Aband	**F7**	Désactive le menu d’Aide d’Edition et renvoie au listing de programmes. NB : Appuyer sur **Sortie (F10)** pour fermer le menu d’Aide d’Edition et sauvegarder les éditions acceptées.
Accept	**F8**	Insère le bloc affiché dans la boîte d’entrée dans le programme.
Sortie	**F10**	Renvoie au listing de programmes et sauvegarde les opérations d’édition acceptées.

Menu d’Aide à l’Edition

Voir **Figure 7-3, Echantillon de menu d’ Aide de fonction**. Les menus de Aide de fonction permettent d’accéder à des menus secondaires de types mouvements ou codes G. **Voir Tableau 7-2, Menu de Aide de fonction** pour trouver les menus de modèles disponibles. Chaque menu de Aide de fonction contient les caractéristiques suivantes :

Aide de fonction	Graphique libellé de cycle d’usinage ou autre commande. Appuyer sur le poste de menu requis pour activer l’écran graphique d’aide correspondant (les écrans graphiques d’aide contiennent des instructions pour l’introduction des commandes dans le programme). Pour trouver les menus Aide de fonction disponibles, se référer au **Tableau 7-2, Menu Aide de fonction.**
Numéro d’article de menu	Appuyer sur la fontion requis pour activer l’écran graphique d’aide correspondant. NB : Pour sélectionner un article de menu :

appuyer sur le numéro d'article de menu, puis appuyer sur ENTREE.

Listing de programme

Listing du programme en cours d'édition.

NB : Appuyer sur **TEXT (F4)** pour remplacer le listing de programme par des instructions sur écran pour le menu Aide de fonction active. Les instructions sur écran peuvent contenir une description de chaque article de menu ou des instructions générales pour l'aide à l'édition.

Boîte d'entrée	Affiche le bloc dans lequel la CNC ajoutera des cycle d'usinage programmés ou autres commandes au programme.
	NB : Avant d'appuyer sur **Aide (F1)** pour activer le menu d'aide à l'édition, placer le curseur sur le bloc que l'on souhaite afficher dans la boîte d'entrée.
Touches de fonction	Les touches de fonction libellées se trouvent au dessous de l'écran cathodique. Appuyer sur la touche de fonction libellée (F-key) pour activer. Les menus Aide de fonction contiennent les mêmes touches fonctions que le menu d'aide à l'édition, avec les exceptions suivantes :
	ReEdit (F6) est inactif dans le menu Aide de fonction. **Ant (F9)** est actif. Appuyer sur **Ant (F9)** pour revenir à l'écran précédent.
Codes G	Les codes G modaux ne

Préparatoires Modaux	programment pas de mouvements. Ces commandes commutent entre mode rapide / avance, plan, mode inch / mm, mode absolu / incrémentiel. Se référer à la boîte **Code G Préparatoires**.

Voir **Figure 7-4, Echantillon d’écran graphique d’aide.** Utiliser les écrans graphiques d’aide pour entrer les paramètres des cycle d’usinage ou autres commandes. Quand on ferme l’écran graphique d’aide, la CNC introduit le bloc dans le programme.

Les écrans graphiques d’aide sont disponibles pour les modèles énumérés dans le **Tableau 7-4, Modèles graphiques d’aide pour la compensation.**

Les écrans graphiques d'aide ont les caractéristiques suivantes :

Numéro d'article de menu	Les articles de menu 2 à 9 sont inactifs. Pour établir une nouvelle sélection, introduire ou annuler le bloc pour l'écran graphique d'aide actif.
Aide de fonction	Les Aide de fonction affichés sur l'écran restent inactifs. Appuyer sur **Aband (F7)** pour annuler le bloc et sortir de l'aide à l'édition. Appuyer sur **Accept (F8)** pour accepter le bloc et revenir à l'écran principal d'aide à l'édition. Appuyer sur **Ant (F9)** pour annuler le bloc et revenir au menu Aide de fonction. Appuyer sur **Sortie (F10)** pour introduire le bloc dans le programme et revenir au listing de programme.
Instructions sur écran	Les instructions sur écran comprennent une description de la fontion sélectionné qui est programmé, des champs d'entrée et des graphiques se rapportant à la fontion sélectionné.
Boîte	Affiche le bloc dans lequel la CNC ajoutera des cycle

d'entrée	d'usinage NB : Avant d'appuyer sur **Aide (F1)** pour activer le menu d'aide à l'édition, placer le curseur sur le bloc que l'on souhaite afficher dans la boîte d'entrée.
Touches de fonction	Les écrans graphiques d'aide contiennent les mêmes touches de fonction que le menu d'aide à l'édition, avec les exceptions suivantes : **ReEdit (F6)** est inactif dans le menu Aide de fonction. **Ant (F9)** est actif. Appuyer sur **Ant (F9)** pour revenir à l'écran précédent.
Codes G modaux	Les codes G modaux commutent le mode rapide / avance, plan, mode inch / mn, mode absolu / incrémentiel. Se référer à la **Boîte des codes G modaux.**

L'utilisation des écrans graphiques d'aide pour entrer des blocs de programme

L'éditeur de programme affiche des écrans graphiques d'aide dans lesquels il est possible d'écrire et d'éditer des blocs de programme.

Quand la CNC active un écran graphique d'aide, son premier champ d'entrée est mis en surbrillance. Une mise en surbrillance indique que l'on peut entrer des valeurs dans un champ d'entrée ou faire une sélection appropriée. Appuyer sur ENTREE pour déplacer la surbrillance sur le champ d'entrée suivant. Dans le dernier champ d'entrée de l'écran graphique d'aide, appuyer sur **Accept (F8)** ou ENTREE pour ajouter le bloc au listing de programme. Appuyer sur les FLECHES pour déplacer la surbrillance entre les champs d'entrée sans entrer de valeurs. Appuyer sur la touche CLEAR (EFFACE) pour effacer un champ d'entrée.

Il existe deux types de champs d'entrée :

- Les champs d'entrée requis. Contient **0,000**. Il faut entrer une valeur pour l'opération d'un cycle d'usinage ou autre commande.

- Champs d'entrée facultatif : En blanc. Entrée facultative.

Si on laisse un champ d'entrée requis en blanc, la CNC écrit le bloc en utilisant la valeur par défaut 0,0000. Cela peut produire un message d'erreur lors du passage du programme.

Les champs d'entrée facultatifs n'exigent pas de valeur. Quand ils sont laissés en blanc, il est supposé que l'on opte normalement pour une valeur ou position par défaut.

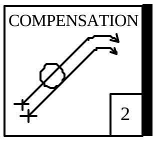
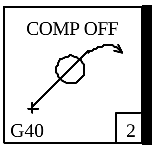
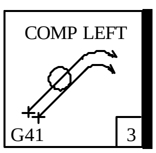
Il ne faut pas oublier d'introduire les points décimaux et signes négatifs si nécessaire. La CNC suppose que la valeur est positive si aucun signe négatif n'est introduit.

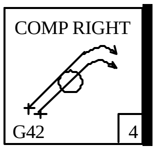
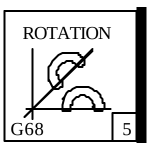
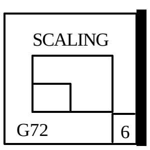
Appuyer sur la touche (+/-) pour introduire un signe négatif.

Mouvements de compensation, rotation et mise à l'échelle.

Appuyer sur la touche Efface pour Effacer une entrée.

Tableau 7-4, Modèle graphique d'aide pour la compensation

 **COMPENSATION**	
Modèles et paramètres	**Description**
 Sélectionner le modèle COMP NULLE et appuyer sur ENTREE. Cela introduit la commande G40 dans la boîte d'entrée.	Annulation de la compensation de rayon d'outil. Voir **Section 9 – Gestion d'outil** pour davantage de renseignements sur la compensation d'outil.
 Sélectionner le modèle COMP GAUCHE et appuyer sur ENTREE. Cela introduit la commande G41 dans la boîte d'entrée.	Compensation de rayon d'outil, à gauche du parcours, activée. Voir **Section 9 – Gestion d'outil** pour plus de renseignements sur la compensation d'outil.

 Sélectionner le modèle COMP DROITE et appuyer sur ENTREE. introduire la commande G42 dans la boîte d’entrée.	Compensation de rayon d’outil, à droite du parcours, activée. Se référer à **Section 9 – Gestion d’outil** pour davantage de renseignements sur la compensation d’outil.
	Voir **Section 4 – Fonctions préparatoires : Codes G, rotation d’axe pour les paramètres et description.**
	Voir **Section 4 – Fonctions préparatoires : codes G, mise à l’échelle des axes pour les paramètres et description**

Mouvements linéaires

Les mouvements linéaires peuvent être vectoriels (déplacement sur deux axes, X et Y) ou mouvement en ligne droite (déplacement dans un seul axe X ou Y). Pour programmer des mouvements linéaires, entrer des valeurs pour les angles, les points limites et / ou les rayons qui définissent le mouvement. La **Figure 7-5** montre le menu des Aide de fonction pour lignes, qui contient les mouvements linéaires disponibles.

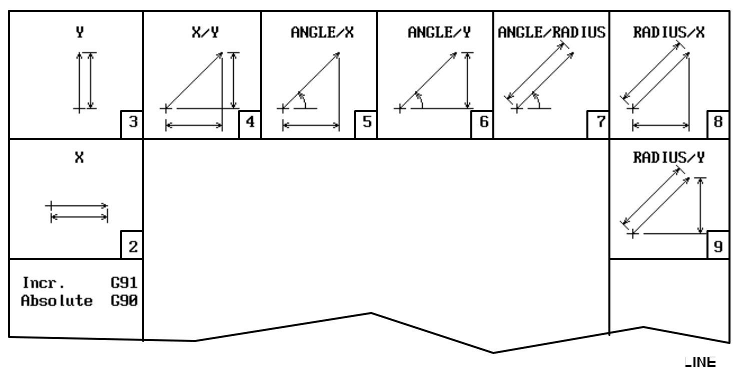


Figure 7-5, Menu des Aide de fonction au mouvement linéaire

Pour activer le menu des Aide de fonction au mouvement linéaire et programmer un mouvement linéaire :

1. En mode d'Edition, ouvrir le programme approprié. Appuyer sur **Aide (F1)**. Le menu Aide à l'Edition s'active. Se référer à la **Figure 7-2, Menu principal d'Aide à l'Edition.**

2. A partir du menu d'aide à l'Edition, entrer 3 et appuyer sur ENTREE. Le Aide de fonction linéaire s'active.
3. Sélectionner la fontion approprié, du numéro 2 au numéro 9. Appuyer sur ENTREE. L'écran graphique d'aide linéaire approprié s'active.
4. Entrer les valeurs ou réglages requis dans les champs d'entrée sur l'écran. Appuyer sur **Accept (F8)** ou ENTREE pour introduire le bloc de programme dans le programme.

Point limite et calcul d'angle

Etant donné les points limites sur X, Y ou XY, la CNC peut calculer les points limites manquants pour des mouvements linéaires ou rapides. Définir le mouvement dans le cadre d'un triangle à angle droit, les éléments étant identifiés comme dans la **Figure 7-6, Orientation de mouvements.**

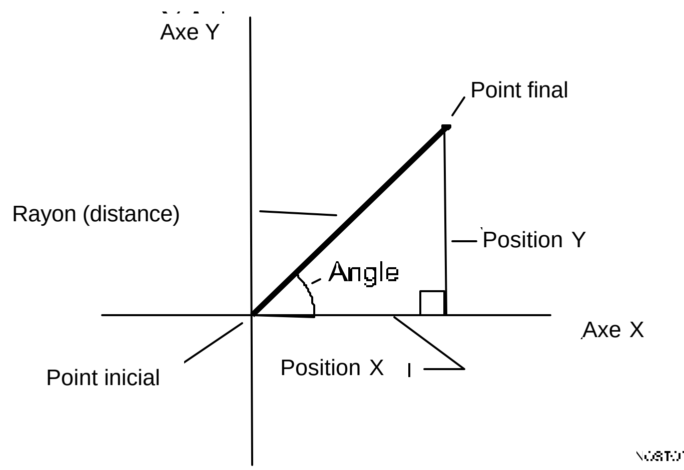


Figure 7-6, Orientation du mouvement

Voir **Tableau 7-5, Types de déplacements linéaires.** La CNC peut calculer les points limites de déplacement, si l'on a :

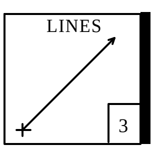
- L'angle et le rayon,
- La position sur X et l'angle
- La position sur Y et l'angle
- La position sur X et le rayon

- La position sur Y et le rayon.

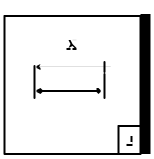
Tableau 7-5, Types de déplacements linéaires

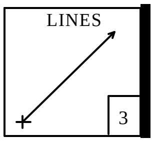
Déplacements linéaires	Définis par
Ligne droite	? Point limite en X ou Y (article de menu 2 ou 3, respectivement)
Vecteurs	? Un point limite XY (article de menu 4) ? Un angle mesuré à partir de l’axe des Y ou point limite X ou Y (article de menu 5 ou 6, respectivement) ? Un angle mesuré à partir de l’axe Y et le rayon d’arc (article de menu 7) ? Le rayon d’arc et un point limite X ou Y (article de menu 9 ou 8 respectivement).

Tableau 7-6, Menu des Aide de fonction linéaire

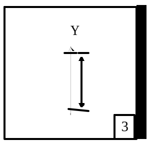
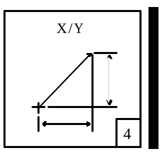
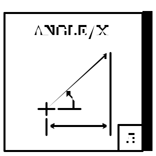


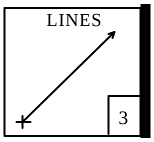
LIGNES DROITES

Modèles et paramètres	Description du mouvement
 **X :** Point limite X. Requis	L’outil se déplace en ligne droite le long de l’axe X.

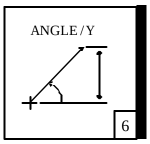
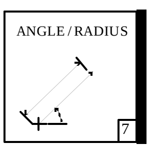
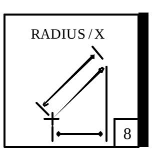
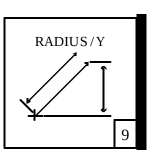


LIGNES DROITES

Modèles et paramètres	Description du mouvement
 **Y :** Point limite Y. Requis.	L’outil se déplace en ligne droite le long de l’axe Y.
 toutes les entrées sont requises. **X :** Point limite X **Y :** Point limite Y	L’outil se déplace sur un parcours vectoriel du point actuel jusqu’au point limite XY.
 Toutes les entrées sont requises **C :** Angle à partir de l’axe X (3 heures = 0) **X :** Point limite X	L’outil se déplace le long d’un parcours vectoriel de la position actuelle jusqu’au point limite X.



LIGNES DROITES

Modèles et paramètres	Description du mouvement
 Toutes les entrées sont requises **C:** Angle mesuré depuis l'axe X (3 heures = 0) **Y:** Point limite Y	L'outil se déplace le long d'un parcours vectoriel de la position actuelle au point limite Y.
 **C :** Angle mesuré depuis l'axe X (3 heures = 0). **R :** Rayon.  **R :** Rayon. **X :** Point limite X	L'outil se déplace le long d'un parcours vectoriel depuis le point actuel jusqu'au point limite. L'outil se déplace le long d'un parcours vectoriel du point actuel jusqu'au point limite.
 **R :** Rayon **Y :** Point limite Y	L'outil se déplace le long d'un parcours vectoriel du point actuel jusqu'au point limite.

Arcs

Voir **Section 1 – Concepts de Programmation** pour obtenir des informations sur les plans et les directions des arcs.La CNC exécute des arcs dans le plan XY (G17) par défaut. Pour un arc se trouvant dans un plan XZ (G18) ou YZ (G19), il convient de programmer le changement de plan avant le mouvement d'arc. Après avoir effectué tous les mouvements requis dans le plan XZ ou YZ, faire revenir la CNC au plan XY.

Voir . Il y a deux arcs qui peuvent entrecouper deux points quelconques : un arc avec un Angle inférieur à 180 degrés et un arc avec un Angle supérieur à 180 degrés.

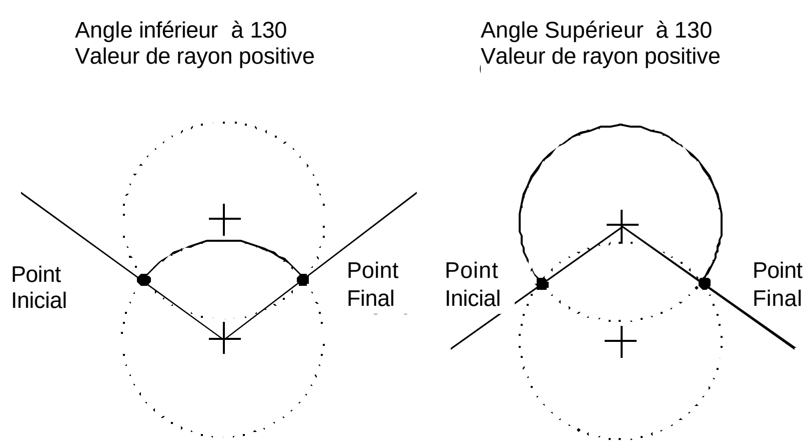


Figure 7-7, Types d'arcs à rayon aux points limites

Pour programmer un arc avec un Angle inférieur à 180 degrés, entrer une valeur de rayon positive.. Pour programmer un arc avec un Angle supérieur à 180 degrés, entrer une valeur de rayon négative. La CNC choisit quel centre d’arc utiliser, d’après le signe de la valeur introduite.

Voir **Figure 7-8, Mode absolu, arc centre-angle et Figure 7-9, Mode incrémentiel, arc centre-angle.** Spécifier s’il s’agit du mode absolu ou incrémentiel pour l’angle et le centre. Le sens de l’arc (horaire / anti-horaire) et le signe (+/-) de l’angle commandent le parcours de l’outil.

Si les positions de départ et d’arrivée d’axe Z diffèrent, l’arc sera hélicoïdal.

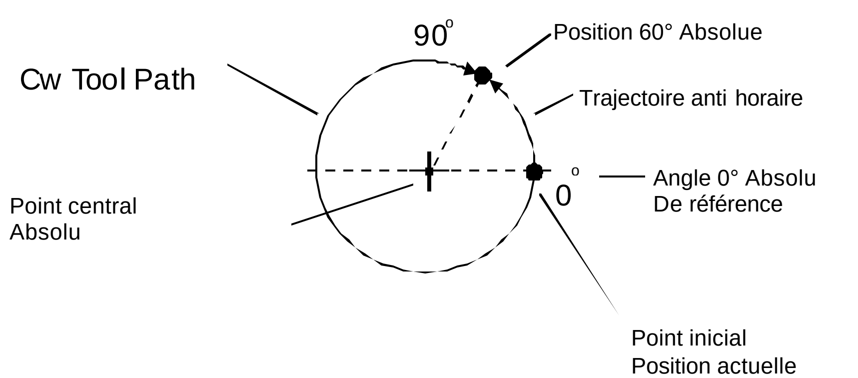


Figure 7-8, Mode absolu, arc centre-angle.

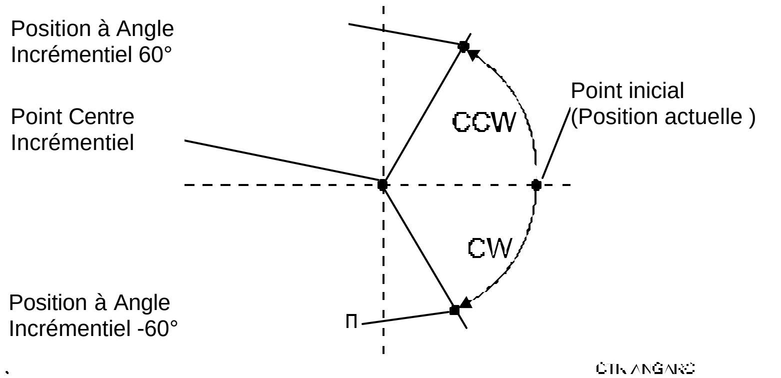
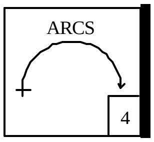
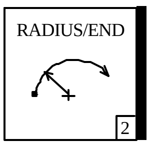


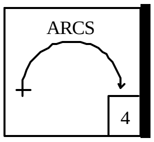
Figure 7-9, Mode incrémentiel, arc centre-angle

Tableau 7-7, Menu des Aide de fonction des arcs

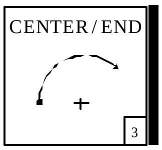
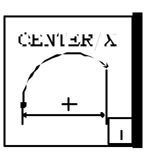
<table>
<tr><td colspan="2">

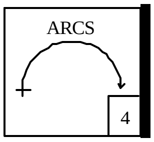
ARCS</td></tr>
<tr><th>Modèles et paramètres</th><th>Description du mouvement</th></tr>
<tr><td>

Toutes les entrées sont requises.
X : Point d'arrivée X.
Y : Point d'arrivée Y.
R : rayon de l'arc.</td><td>L'outil se déplace de la position actuelle le long de l'arc jusqu'au point final XY programmé.</td></tr>
</table>

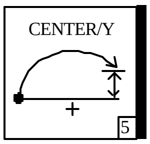
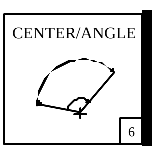


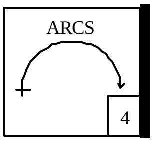
ARCS

Modèles et paramètres	Description du mouvement
 Toutes les entrées sont requises. **X :** Point d’arrivée X. **Y :** Point d’arrivée Y. **Z :** Profondeur finale. **I :** Centre de cercle horizontal X. **J :** Centre de cercle vertical Y. **L :** Nombre de boucles.	L’outil se déplace de la position actuelle le long de l’arc jusqu’au point d’arrivée XY programmé. Entrer les coordonnées du centre du cercle (I,J). Utiliser Z et L (facultatif) pour produire une interpolation hélicoïdale.
 Toutes les entrées sont requises. **I :** Centre d’arc incrémentiel X **J :** Centre d’arc incrémentiel Y **X :** Point d’arrivée X.	L’outil se déplace de la position actuelle le long de l’arc jusqu’au point d’arrivée programmé X. Entrer les coordonnées de centre du cercle (I,J).

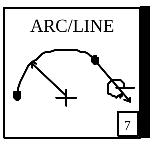
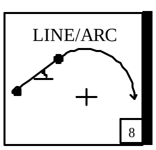


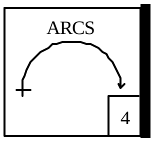
ARCS

Modèles et paramètres	Description du mouvement
 Toutes les entrées sont requises. **I :** Centre d’arc incrémentiel X **J :** Centre d’arc incrémentiel Y **Y :** Point d’arrivée Y.	L’outil se déplace de la position actuelle le long de l’arc jusqu’à la position finale Y programmée. Entrer les coordonnées de centre du cercle (I,J).
 Toutes les entrées sont requises. **I :** Centre d’arc X **J :** Centre d’arc Y **C :** Angle mesuré à partir de l’axe X (3 h = 0)	L’outil se déplace de la position actuelle le long de l’arc jusqu’au point final calculé. Entrer les coordonnées de centre du cercle (I,J) et un angle mesuré à partir de la position 3 heures. La CNC calcule le point final.



ARCS

Modèles et paramètres	Description du mouvement
 Toutes les entrées sont requises. **Q :** Rayon **C :** Angle mesuré de l'axe X (3 h = 0). **X :** Point d'arrivée X. **Y :** Point d'arrivée Y.	La CNC exécute un mouvement d'arc jusqu'au point tangentiel de l'intersection de la ligne puis se déplace à l'angle spécifié (C) jusqu'au point final XY.
 Toutes les entrées sont requises. **C :** Angle mesuré à partir de l'axe X (3 h = 0). **Q :** Rayon. **X :** Point d'arrivée X. **Y :** Point d'arrivée Y.	La CNC exécute un mouvement linéaire jusqu'au point tangentiel de l'intersection de l'arc puis se déplace au rayon spécifié jusqu'au point final XY.



ARCS

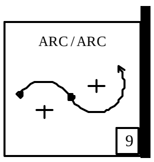
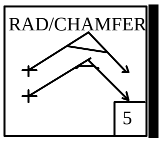
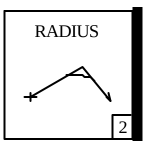
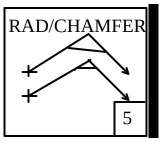
Modèles et paramètres	Description du mouvement
 Toutes les entrées sont requises. **I :** Première horizontale. Centre X du premier arc. **J :** Première verticale. Centre Y du premier arc. **I :** Deuxième horizontale. Centre X du second arc. **J :** Deuxième verticale. Centre Y du second arc. **X :** Horizontale finale. Point d'arrivée X. **Y :** Verticale finale. Point d'arrivée Y.	La CNC exécute un mouvement d'arc dans un autre mouvement d'arc. Le premier arc se termine et le second commence au point tangentiel des deux arcs.

Tableau 7-8, Menu des Aide de fonction pour arrondis / chanfreins

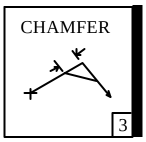
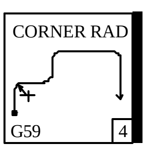


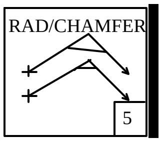
ARRONDI / CHANFREIN

Modèles et paramètres	Description de mouvement
 Toutes les entrées sont requises. **X :** Point médian horizontal (intersection des lignes) **Y :** Point médian vertical (intersection des lignes) **Q :** Rayon de l’arc tangentiel aux deux lignes **X :** point final horizontal **Y :** point final vertical	La CNC exécute un mouvement linéaire jusqu’à l’arc tangentiel, se déplace le long de l’arc puis se déplace le long de la seconde ligne jusqu’au point final XY.

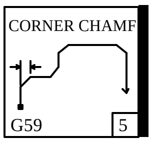
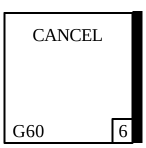


ARRONDI / CHANFREIN

Modèles et paramètres	Description de mouvement
 Toutes les entrées sont requises. **X :** Point médian horizontal (intersection des lignes) **Y :** Point médian vertical (intersection des lignes) **E :** Distance de chanfrein **X :** Point final en X. **Y :** Point final en Y.	La CNC exécute un mouvement linéaire jusqu'au chanfrein d'intersection, se déplace le long du chanfrein puis se déplace le long de la seconde ligne jusqu'au point final XY.
	La CNC exécute un arrondi automatique à tous les éléments d'intersection (lignes, arcs) avec le rayon spécifié. Voir **Arrondi / chanfrein modal (G59, G60)** dans la **Section 4** concernant les paramètres et la description.



ARRONDI / CHANFREIN

Modèles et paramètres	Description de mouvement
	La CNC exécute un chanfrein automatique sur les coins à tous les éléments d'intersection (lignes, arcs). Voir **Arrondi / chanfrein modal (G59, G60)** dans la **Section 4** concernant les paramètres et la description.
 Introduit une commande G60.	Annule G59 Arrondi des coins ou rayon des coins. Voir **Arrondi / chanfrein modal (G59, G60)** dans la **Section 4** concernant les paramètres et la description.

Commandes de mouvements multiples

Voir **Figure 7-10, Menu Aide de fonction multiples.** La figure indique le menu des Aide de fonction multiples auquel on peut accéder par le menu d'Aide à l'Edition.

Les mouvements multiples vous permettent de programmer plusieurs mouvements sur un seul bloc de

programmation. Les combinaisons permises comprennent les mouvements linéaires, arcs et chanfreins, dans diverses combinaisons, comme suit :

- Deux mouvements linéaires consécutifs (article de menu 2)
- Mouvements ligne à arc à ligne (menu article 3)
- Mouvements ligne à chanfrein à ligne (menu article 4)
- Mouvements ligne-arc à ligne-arc-ligne (menu article 5) Mouvements ligne-chanfrein à ligne-chanfrein-ligne (menu article 6)
- Mouvements ligne-arc à ligne-chanfrein-ligne (menu article 7)
- Mouvements lignes-chanfrein à ligne-arc-ligne (menu article 8)

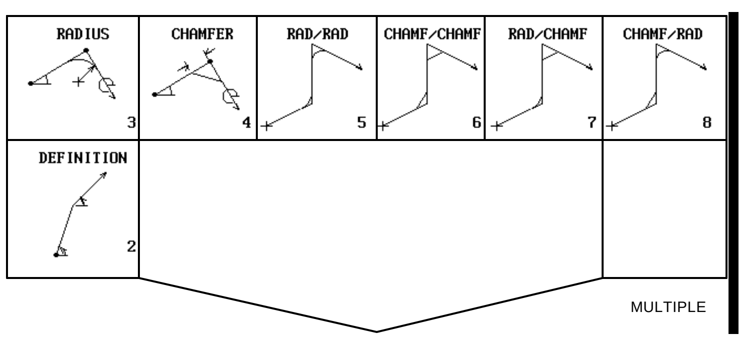


Figure 7-10, Menu des Aide de fonction multiples

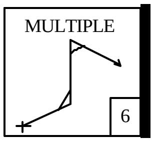
Les numéros des articles de menu font référence au Aide de fonction multiples

utilisés pour programmer le mouvement composite décrit. Voir **Tableau 7-4, Modèles graphiques d'aide de compensation** pour les définitions et les instructions d'entrées concernant ces mouvements.

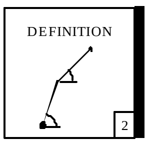
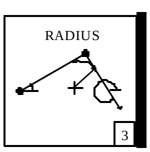
Pour utiliser le menu d'aide à l'Edition pour programmer un mouvement multiple :

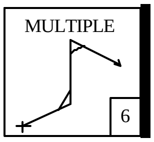
1. Voir **Figure 7-2, Menu principal d'aide à l'édition.** En mode édition, ouvrir le programme approprié. Appuyer sur **Aide (F1)**. Le menu d'aide à l'édition s'active.
2. A partir du menu d'Aide à l'Edition entrer 6 et appuyer sur ENTREE. Le Aide de fonction au mouvement composite s'active.
3. A partir du Aide de fonction au mouvement composite, entrer la fontion (numéro 2 à 8) du mouvement composite à ajouter au listing de programme. Appuyer sur ENTREE. L'écran graphique approprié s'active.
4. Remplir les champs d'entrée sur l'écran. Appuyer sur **Accept (F8)** ou ENTREE pour introduire le bloc dans le programme.

Tableau 7-9, Menu des Aide de fonction aux mouvements composites

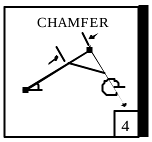


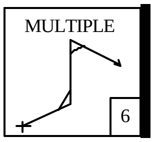
MOUVEMENT COMPOSITE

Modèles et paramètres	Description du mouvement
 **C :** Premier angle mesuré à partir de l’axe X (3 heures = 0) **C :** Second angle mesuré à partir de l’axe Y (3 heures = 0) **X :** point final horizontal **Y :** point final vertical	La CNC exécute un mouvement linéaire le long du premier angle jusqu’à l’intersection du second angle puis continue le long du second angle jusqu’au point final spécifié XY.
 **C :** Premier angle mesuré à partir de l’axe X (3 heures = 0). **Q :** Rayon de l’arc tangentiel **C :** Second angle mesuré à partir de l’axe X (3 heures = 0). **X :** point final horizontal. **Y :** point final vertical.	La CNC exécute un mouvement linéaire le long du premier angle jusqu’à l’arc tangentiel, se déplace le long de l’arc puis se déplace le long du second angle jusqu’au point final XY spécifié.

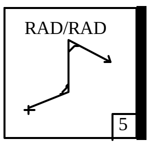


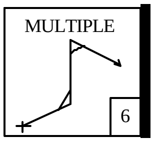
MOUVEMENT COMPOSITE

Modèles et paramètres	Description du mouvement
 **C :** Premier angle mesuré à partir de l'axe X (3 heures = 0). **E :** longueur du chanfrein d'intersection. **C :** Second angle mesuré à partir de l'axe X (3 heures = 0). **X :** point final horizontal **Y :** point final vertical	La CNC exécute un mouvement linéaire le long du premier angle jusqu'au chanfrein d'intersection, se déplace le long du chanfrein puis se déplace le long du second angle jusqu'au point final XY spécifié.

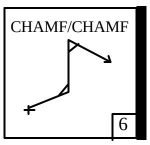


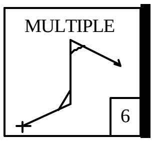
MOUVEMENT COMPOSITE

Modèles et paramètres	Description du mouvement
 **C :** Premier angle mesuré à partir de l’angle X (3 heures = 0) **Q :** Premier rayon de l’arc tangentiel au premier et second angles **C :** Second angle mesuré à partir de l’axe X (3 heures = 0) **X :** point médian **Y :** point médian **Q :** Second rayon de l’arc tangentiel au second angle et au point final **X :** Point final. **Y :** Point final.	La CNC exécute un mouvement linéaire le long du premier angle jusqu’à l’arc tangentiel. Après avoir terminé l’arc, la CNC se déplace le long du second angle jusqu’à la tangente du second arc. Après avoir achevé le second arc, la CNC se déplace jusqu’au point final spécifié.

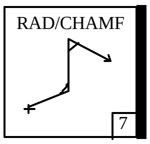


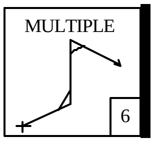
MOUVEMENT COMPOSITE

Modèles et paramètres	Description du mouvement
 **C :** Premier angle mesuré à partir de l'angle X (3 heures = 0). **E :** longueur de chanfrein entrecoupant le chanfrein des premier et second angles. **C :** Second angle mesuré à partir de l'axe X (3 heures = 0). **X :** Point médian. **Y :** Point médian. **E :** longueur de chanfrein entrecoupant le second angle et les points finals. **X :** Point final. **Y :** Point final.	La CNC exécute un mouvement linéaire le long du premier angle jusqu'au chanfrein d'intersection. Après avoir terminé le chanfrein, la CNC se déplace le long du second angle jusqu'à l'intersection du second chanfrein. Après avoir terminé le second chanfrein, la CNC se déplace jusqu'au point final spécifié.

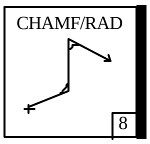


MOUVEMENT COMPOSITE

Modèles et paramètres	Description du mouvement
 **C :** premier angle mesuré de l'axe X (3 heures = 0). **Q :** Rayon de l'arc tangentiel au premier et deuxième angles. **C :** Second angle mesuré de l'axe X (3 heures = 0). **X :** Point médian. **Y :** Point médian. **E :** Longueur du chanfrein d'intersection entre le second angle et les points finals **X :** Point final. **Y :** Point final.	La CNC exécute un mouvement linéaire le long du premier angle jusqu'à l'arc tangentiel. Après avoir achevé l'arc, la CNC se déplace le long du second angle jusqu'à l'intersection du chanfrein. Après avoir complété le chanfrein, la CNC se déplace jusqu'au point final spécifié.

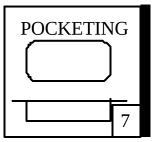


MOUVEMENT COMPOSITE

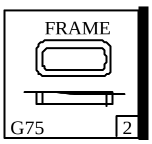
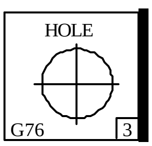
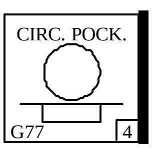
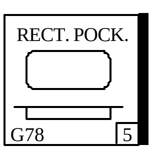
Modèles et paramètres	Description du mouvement
 **C :** premier angle mesuré à partir de l’axe X (3 heures = 0). **E :** Longueur du chanfrein d’intersection entre les premier et deuxième angles **C :** Second angle mesuré à partir de l’axe X (3 heures = 0). **X :** Point médian. **Y :** Point médian. **Q :** Second rayon de l’arc tangentiel au second angle et aux points finals **X :** Point final. **Y :** Point final.	La CNC exécute un mouvement linéaire le long du premier angle jusqu’au chanfrein d’intersection. Après avoir terminé le chanfrein, la CNC se déplace le long du second angle jusqu’à l’arc tangentiel. Après avoir terminé l’arc, la CNC se déplace jusqu’aux points finals spécifiés.

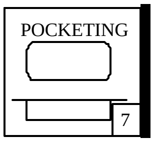
8-Avril-99

Tableau 7-10, Menu des Aide de fonction pour POCHES

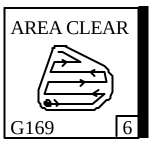
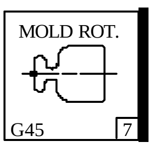
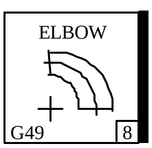
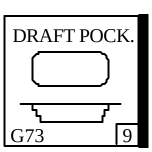


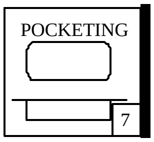
Usinage de poches

Modèles et paramètres	Description des mouvements
	Cycle d'usinage pour usiner une poche en forme de cadre. Voir **Fraisage de cadres (G75)** dans la **Section 5** concernant les paramètres et la description.
	Cycle d'usinage pour usiner un trou. Voir **Usinage de trou (G76)** dans la **Section 5** concernant les paramètres et la description.
	Cycle d'usinage pour usiner une poche circulaire. Voir **Fraisage d'une poche circulaire (G77)** dans la **Section 5** concernant les paramètres et la description.
	Cycle d'usinage pour usiner un rectangle. Voir **Fraisage d'une poche rectangulaire (G78)** dans la **Section 5** concernant les paramètres et la description.



Usinage de poches

Modèles et paramètres	Description des mouvements
	Cycle d’usinage pour usiner une poche irrégulière. Voir **Fraisage d’une poche irrégulière (G169)** dans la **Section 5** concernant les paramètres et la description.
	Cycle d’usinage pour l’usinage de la rotation d’un moule convexe ou concave. Voir **Révolution (G45)** dans la **Section 5** concernant les paramètres et la description.
	Cycle fixe pour usiner une cavité ou noyau coudés. Voir **Cycle de fraisage de coude (G49)** dans la **Section 5** concernant les paramètres et la description.
	Cycle d’usinage pour l’usinage d’une poche en dépouille. Voir **Cycle de poche en dépouille (G73)** dans la **Section 5** concernant les paramètres et la description.



Usinage de poches

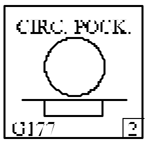
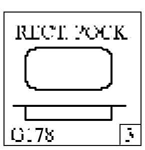
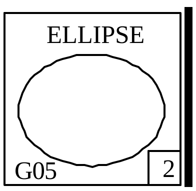
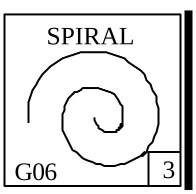
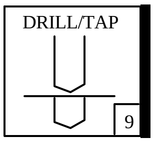
Modèles et paramètres	Description des mouvements
	Sélectionner **Poche Plongeante.** (+/-) dans le menu des Aide de fonction pour l’usinage des poches. Sélectionner **Poche Circulaire.** (2). Utiliser pour des outils au carbure afin de plonger dans l’axe Z (axe unique) jusqu’à la profondeur programmée. Voir **Fraisage en plongée de poche rectangulaire en (G178)** dans la **Section 5** concernant les paramètres et la description.
	Sélectionner **Poche Plongeante.** (+/-) dans le menu des Aide de fonction pour l’usinage des poches. Sélectionner **Poche rectangulaire.** (3). Utiliser pour des outils au carbure afin de plonger dans l’axe Z (axe unique) jusqu’à la profondeur programmée. Voir **Fraisage en plongée de poche rectangulaire (G178)** dans la **Section 5** concernant les paramètres et la description.

Tableau 7-11, Menu des Aide de fonction pour les trajectoires

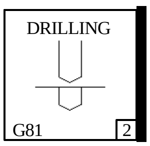
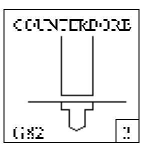
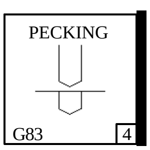
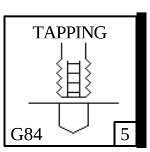
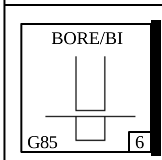
PARCOURS	
Modèles et paramètres	**Description du mouvement**
	Règle la CNC sur mode d'interpolation ellipsoïdale, exécuté à la vitesse d'avance actuelle. Voir **Ellipses (G5)** dans la **Section 5** concernant les paramètres et la description.
	Règle la CNC sur le mode d'interpolation spiralé. Voir **Spirales (G6)** dans la **Section 5**, concernant les paramètres et la description.
	Règle la CNC sur mode interpolation de surfaçage. Voir **Surfaçage (G178)** dans la **Section 5**, concernant les paramètres et la description.
	Règle la CNC sur le mode d'interpolation de profil circulaire. Voir **Profil circulaire (G171)** dans la **Section 5**, concernant les paramètres et la description.

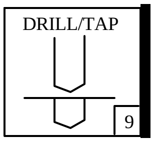
	Règle la CNC sur le mode d'interpolation de profil rectangulaire. Voir **Profil rectangulaire (G172)** dans la **Section 5**, concernant les paramètres et la description.

Tableau 7-12, Menu des Aide de fonction de perçage / taraudage

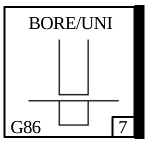
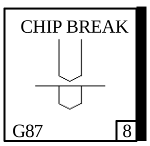
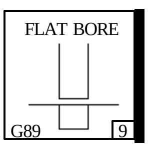
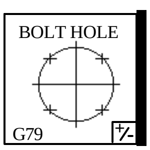
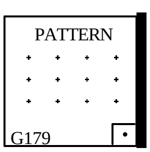


PERCAGE / TARAUDAGE

Modèles et paramètres	Description des mouvements
	Cycle d’usinage de perçage de base. Voir **Perçage Simple (G81)** dans la **Section 5** concernant les paramètres et la description.
	Cycle d’usinage de chambrage. Voir **Lamage (G82)** dans la **Section 5** concernant les paramètres et la description.
	Cycle d’usinage de perçage à passes graduelles. Voir **Débourages (G83)** dans la **Section 5** concernant les paramètres et la description.
	Cycle d’usinage de taraudage. Voir **Taraudage (G84)** dans la **Section 5** concernant les paramètres et la description.
	Cycle de forage bi-directionnel. Voir **Alésage, Bidirectionel (G85)** dans la **Section 5** concernant les paramètres et la description.



PERCAGE / TARAUDAGE

Modèles et paramètres	Description des mouvements
	Cycle de forage unidirectionnel. Voir **Alésage, unidirectionnel (G86)** dans la **Section 5** concernant les paramètres et la description.
	Cycle de fractionnement de copeaux. Voir **Cycle de perçage casse copeaux (G87)** dans la **Section 5** concernant les paramètres et la description.
	Cycle d'alésage. Voir **Alésage (G89)** dans la **Section 5** concernant les paramètres et la description.
	Perçage circulaire . Voir **perçage circulaire (G79)** dans la **Section 5** concernant les paramètres et la description.
	Cycle de perçage quadrillé. Voir **Perçage quadrillé (G179)** dans la **Section 5** concernant les paramètres et la description.

Boîte à codes G modale

NB : Voir **Listing de codes G** pour de plus amples renseignements sur la

programmation des codes G dans l'aide à l'édition.

La figure 7-11 montre la partie du menu d'aide à l'édition qui affiche les codes G modaux. Les codes G modaux définissent la façon dont la CNC interprète les commandes.

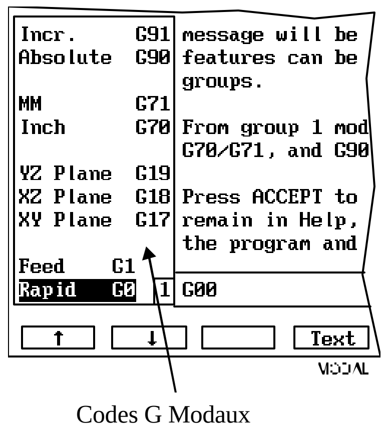


Figure 7-11, Codes G modaux

Quand le menu d'Edition est activé, **Rapid G0** est actif. Appuyer sur les FLECHES pour sélectionner les codes G modaux. Appuyer sur ENTREE ou **Select (F5)** pour introduire le code G dans le listing de programmes.

Tableau 7-13, Codes G modaux les plus usités

Code G	Fonction
G0 rapide	Mouvements d'axe effectués à allure rapide
Avance G1	Mouvement d'axe effectué à vitesse d'avance.
Interpolation circulaire horaire G2	Fixe une interpolation circulaire, sens horaire
Interpolation circulaire anti-horaire G3	Fixe une interpolation circulaire, sens anti-horaire
XY plan G17	Fixe un plan par défaut
XZ plan G18	Fixe un plan par défaut
YZ plan G19	Fixe un plan par défaut
Inch G70	Règle la CNC sur mesures inch
MM G71	Règle la CNC aux mesures MM
Absolu G90	Règle la CNC au mode absolu
Incrémentiel G91	Règle la CNC au mode incrémentiel

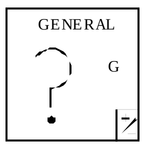
Listing code G

Voir **Figure 7-2, Menu Principal d'Aide d'Edition.** Le menu principal d'Aide d'Edition contient un listing de codes G. Quand un code G est sélectionné dans la

liste, un écran d’entrée est activé. Celui-ci contient des instructions et des champs d’entrée qui appartiennent au code G sélectionné. Utiliser les écrans pour introduire les codes G.

Pour entrer un code G

Pour programmer un code G à partir du listing de code G

1. Dans le menu principal d’aide d’Edition, sélectionner le Aide de fonction code G. 

. Appuyer sur ENTREE. Le listing code G s’active.
2. Sélectionner une sélection code G. Appuyer sur ENTREE. La CNC affiche les instructions d’entrée et / ou les champs d’entrée qui appartiennent au code G sélectionné.
3. Sélectionner un choix de codes G. Appuyer sur ENTREE. La CNC entre le code G sélectionné dans le programme.

   - ou -

   La CNC demande toutes valeurs nécessaires ou sélections de réglage.
4. Lire toutes instructions fournies sur l’écran. Remplir les champs d’entrées.

5. Appuyer sur **Accept (F8)** ou ENTREE. La CNC entre le code G dans le listing de programme actif.

NB :	Si l'on entre deux codes G qui ne peuvent pas être utilisés sur le même bloc, la CNC produit un message d'erreur.

Voir **Tableau 7-14** pour un listing et une description des codes G dans le menu.

Tableau 7-14, Menu d'Aide d'Edition, codes G

Code G	Titre et description
G4	**Pause.** Programme une pause temporisée ou indéfinie.
G9	**Stop Exact (Pas à Pas).** Vérification de Stop Exact non modal. Active une vérification de Stop Exact pour un bloc unique.
G22	**Limite de Parcours.** Active / désactive les limites de logiciel.
G28	**Retour au point de référence.** Retour au point de départ machine directement ou par l'intermédiaire d'un autre point.
G29	**Retour du point de référence.** Retour du point de départ machine aux coordonnées spécifiées (G29 Xn Zn)

Code G	Titre et description
G53	**Décalage d'origines**. Décale la position du zéro absolu jusqu'en un point préétabli. Le point préétabli est mesuré à partir du point de départ machine et mémorisé dans le tableau des origines
G61	**Mode contournage (arrêt exact oui)** Vérification du stop Exact modal. Active le mode en position.
G64	**Mode contournage (arrêt exact non)** Mode contour modal. Désactive le mode en position.

G65	**Appel macro, unique (non modal).** Utilisé dans un programme pour appeler un macro stocké. Les macros peuvent être entrés après le programme principal (sous-programme) ou dans un autre fichier (on doit utiliser une inclusion de fichier pour appeler le programme actif). Dans un appel macro non modal (G67), les variables peuvent être changées à chaque appel.
G66	**Appel macro, modal.** Utilisé dans un programme pour appeler un macro. Les macros peuvent être entrés après le programme principal (sous-programme) ou dans un autre fichier (on doit utiliser une inclusion de fichier pour appeler le programme actif). Dans un appel macro modal (G66), les variables contiendront toujours les mêmes valeurs.
G67	**Annulation du macro modal.** Annule un appel macro modal G66.
G92	**Zéro préétabli.** Déplace la position du zéro absolu en une position préétablie. La position préétablie, mesurée à partir du point de

	départ machine est spécifiée dans la commande G92.

Champs d'entrée

Quand on sélectionne un code G dans le listing code G, les instructions et les champs d'entrée sont énumérés sur l'écran. On introduit les valeurs pour les paramètres requis.

Listing des codes M

Voir **Figure 7-2, Menu principal d'Aide d'Edition.** Le menu d'Aide d'Edition contient un listing des codes M. On peut programmer les codes M en les sélectionnant dans la liste. Si le code M exige un paramètre, le logiciel affiche le graphique d'aide pour le code M introduit. Seul M30, M98 et M100 exigent des paramètres. On remplit les champs d'entrée pour ces codes M. On appuie sur **Accept (F8)** pour introduire le code sélectionné dans le bloc ou sur **Ant . (F9)** pour annuler.

Pour les autres codes M, on sélectionne le code et on appuie sur **Accept (F8)** pour introduire le code dans le bloc. On appuie sur Ant **.** (F9) pour annuler.

Voir **Tableau 7-15, Listing code M d'aide d'édition** pour un listing et une description des codes M dans le menu.

Tableau 7-15, Listing des codes M d'Aide d'Edition

Code M	Fonction
M0	Arrêt programme
M2	Fin de programme
M3	Broche marche avant
M4	Broche marche arrière

M5	Broche arrêt
M8	Arrosage marche
M9	Arrosage arrêt
M30	Passage au nouveau programme
M98	Appel de sous-programme
M99	Fin de sous-programme
M100	Image Miroir
M105	Simulation, tous les axes
M106	Simulation, pas d'axe Z
M107	Simulation, arrêt (annule M105 ou M106).

Pour introduire un code M

Pour programmer un code M à partir du listing des codes M :

1. Dans le menu principal d'Aide d'Edition, sélectionner le Aide de fonction code M.

Appuyer sur ENTREE. Le listing code M s'active.

2. Sélectionner un code M. Appuyer sur ENTREE. La CNC entre le code M sélectionné dans le programme.

- ou -

La CNC demande toutes valeurs nécessaires ou sélections de réglage.

3. Appuyer sur **Accept (F8)** ou ENTREE. La CNC introduit le code M dans le listing de programme actif.

> NB : Si l'on introduit deux codes M qui ne peuvent pas être utilisés sur le même bloc, la CNC produit un message d'erreur.

Pour taper des données

On peut taper manuellement la plupart des données sans sortir de Aide d'Edition. Les données qui peuvent être tapées dans le programme via Aide d'Edition comprennent : les coordonnées de dimensions (**XYZUW**) ; les codes de broches (**S**) ; les vitesses d'avance (**F**) ; les codes d'outils (**T**); et les codes

préparatoires (**G**). Utiliser la procédure suivante.

1. A partir de l'écran principal d'Aide d'Edition ou d'un menu Aide de fonction, entrer les commandes requises. L'Aide d'Edition affiche les commandes entrées dans le centre de l'écran. Si le mot d'adresse exige un paramètre, le logiciel affiche un champ d'entrée dans lequel on entre la valeur ou la sélection appropriée.
2. Entrer la valeur ou la sélection, si demandé. On peut accepter ou annuler des commandes tout comme dans les menus Graphique d'Aide. Appuyer sur **Accept (F8)** pour entrer le bloc dans le programme. Appuyer sur **Ant (F9)** pour annuler l'entrée et effacer l'écran. Les commandes acceptées sont introduites dans le programme.

Exemple: L'introduction de codes G

A partir de l'écran d'Aide d'Edition principal, taper G77. Appuyer sur ENTREE. La CNC active le Graphique d'Aide pour le fraisage d'une poche circulaire (G77)

Pour taper les codes M

Voir **Tableau 7-15, Listing de codes M d'Aide d'Edition**. On peut manuellement taper les codes M dont la liste figure dans le tableau. La plupart de ces codes M (sauf M30, M98 et M100) n'exigent pas de réglage paramétrique supplémentaire. Appuyer sur **Accept (F8)** pour introduire le code M entré dans le programme.

Pour les codes M qui n'exigent pas de réglage paramétrique supplémentaire (M30, M98, M100), l'Aide d'Edition affiche le Graphique d'Aide pour le code M. Entrer les paramètres requis et appuyer sur **Accept (F8)** pour introduire le code M dans le programme.

1. A partir de l'écran principal d'Aide d'Edition ou d'un menu Aide de fonction, entrer le code M tout entier (Par exemple: M2, M100, etc.) L'Aide d'Edition affiche le code M entré.

NB : Si le code M exige un paramètre, le logiciel affiche le Graphique d'Aide pour le code M entré. Seul M30, M98

et M100 exigent des paramètres. On entre les champs d'entrée pour ces codes M.

2. Appuyer sur **Accept (F8)** pour entrer le bloc dans le programme. Appuyer sur **Ant (F9)** pour annuler l'entrée et effacer l'écran. Les commandes acceptées sont introduites dans le programme.

Section 8 - La visualisation des programmes avec Graphisme

Le Graphisme permet d'éprouver un programme avant d'executer un programme. Cela permet de visionner le Profil de la pièce et / ou le parcours de l'outil de différents angles, de zoomer sur une zone particulière de la pièce et, de façon générale, de contrôler les mouvements qui sont programmés pour la machine, sans déplacer nécessairement les axes. Cela réduit les déchets et les risques d'endommagement des pièces.

La CNC possède deux modes de tracés : le mode de Simulation de Tracé et le mode de Tracé en temps réel. La présente section explicite la façon d'utiliser le mode de simulation de tracé pour visualiser les programmes. Elle explique aussi la façon de régler l'affichage pour un contrôle détaillé des mouvements programmés...

NB : Graphisme (en minuscule avec **G** majuscule) se rapporte au mode de simulation Graphisme de la CNC, GRAPHISME (toutes lettres en majuscule) se rapporte au mode de tracé en temps réel de la CNC.

- Dans le mode de simulation Graphisme, la CNC fait passer les programmes et simule les mouvements de la machine dans la zone visionnée. La machine ne se déplace pas.
- Dans le mode GRAPHISME en temps réel, la CNC affiche les mouvements de la machine dans la zone de visualisation au fur et à mesure du passage du programme en mode automatique ou Pas/ pas .

Les touches de fonction du mode de simulation Graphisme changent les réglages de visualisation pour les deux modes. Voir **Section 9 – Le passage des programmes** pour les instructions sur la façon de faire passer GRAPHISME tout en travaillant une pièce.

NB : Il est possible de changer les réglages d'affichage à tout moment en mode de simulation Graphisme. On ne peut pas changer les réglages d'affichage dans le mode GRAPHISME en temps réel.

Quand on sélectionne **Graph (F7)** dans le répertoire de programme, cela active le mode de simulation Graphisme. La CNC trace la pièce sans mouvement de la machine. Quand on démarre GRAPHISME à partir des modes automatiques ou Pas/ pas , cela active le mode Graphisme en temps réel. La CNC trace la pièce tout en l'usinant.

Mise en marche de Graphisme

Le mode de simulation Graphisme est mis en marche à partir du répertoire de programme. Les réglages **Ecran (F5)** et **Parms (F9)** déterminent la façon dont Graphisme observe et passe. Il est possible d'effectuer certains changements à partir des touches de fonction pendant le passage d'une simulation. Cependant, il est préférable

d'ajuster les réglages de visualisation avant de démarrer la simulation. En mode de simulation Graphisme, la CNC ne retient pas le fonctionnement du programme pour les pauses et les montages d'outils.

Pour activer le mode de simulation Graphisme :

1. Dans le répertoire de programme, sélectionner un programme et appuyer sur **Graph (F7)**. L'écran graphique Graphisme s'active.
2. Appuyer sur **ECRAN (F5)**. Un écran fenêtre apparaît. **Integr** se met en surbrillance.
3. Appuyer sur ENTREE. **Integr** met l'image à l'échelle pour correspondre à la zone de visualisation.
4. Appuyer sur **Exec (F3)**. Le menu à touches de fonction change pour afficher les modes d'opération de simulation disponibles : **Auto (F1)**, **Pas/ pas (F2)**, ou **Mouvt (F3)** et les réglages qui s'y rapportent.

Choisir un mode d'opération :

- Le mode Auto fait passer l'ensemble du programme sans pause.
- Le mode Pas/ pas exécute le programme un bloc à la fois.
- Le mode mouvement exécute le programme un mouvement à la fois, sans s'arrêter sur les blocs sans mouvement.

5. Graphisme fait passer le programme en surbrillance, le parcours de l'outil est affiché dans la zone de visualisation et la machine reste au repos.

Descriptio n de l'écran Graphisme

Voir figure **Figure Mode de simulation Graphisme.**. L'information est affichée sur l'écran cathodique. Dans la zone d'état du côté gauche de l'écran, la position des axes, la vitesse d'avance, le numéro de l'outil et d'autres indications d'état sont affichées.

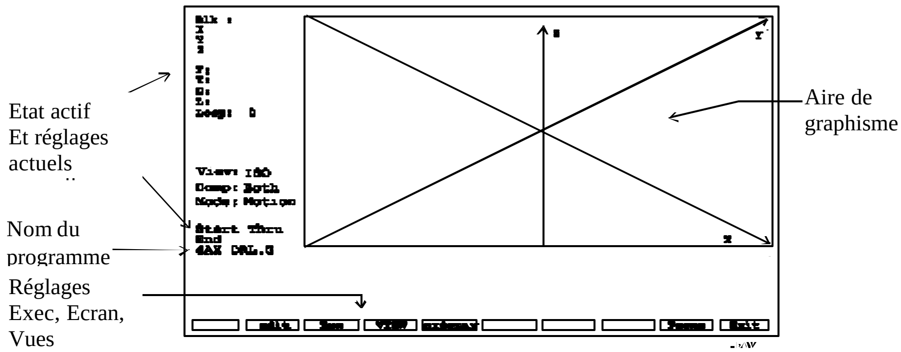


Figure 0-1, Mode simulation Graphisme

En bas de l'écran, les blocs du programme que l'on fait passer sont affichés si l'affichage est réglé sur Texte Visible. Ce réglage se fait dans la fenêtre **Parms (F9).** Les touches de fonction sont également affichées.

Les mouvements programmés apparaissent en quatre couleurs distinctes.

Mouvements rapides :	Ligne rouge pointillée
Mouvements d'avance :	Ligne ou arc tracés en blanc continu
Mouvements compensés :	Vert continu ou pointillé, selon avance ou mouvement rapide.
Trous percés :	Un cylindre jaune indique le diamètre programmé des outils et la profondeur du ou des trou(s).

Les caractéristiques d'état sont représentés comme suit :

Blc :	Numéro de bloc actuellement simulé.
X	Position X actuelle.
Y	Position Y actuelle.
Z	Position Z actuelle.
F :	Vitesse d'avance actuellement active.
T :	Numéro d'outil actuellement actif.
D :	Diamètre d'outil actuellement actif.
L :	Décalage de longueur d'outil actuellement actif.
Repe :	Compte à rebours des boucles si les boucles sont programmées.
Avan :	Type de mouvement actuel (rapide, avance, arc sens horaire, arc sens anti-horaire).
Vue :	Vue graphique (XY, XZ, YZ, ISO).

Comp :	Réglage de compensation (les deux, ignorer ou utiliser).
Mode :	Mode d'exploitation actuel : Pas/ pas , mouvement ou automatique.
Début, fin	Gamme des numéros de bloc à passer en mode GRAPHISME
4AX-DRL.G	Nom du programme.

Mise en attente de Graphisme

Pour mettre Graphisme en attente, appuyer sur **Arret (F8)** ou ARRET.

Quand Graphisme est mis en attente, Appuyer sur **Début(F7)** ou DEBUTpour continuer.

Annulation de Graphisme

Pour annuler l'exécution d'un programme en mode de simulation Graphisme, appuyer sur **Aband (F9)**.

Paramètres de Graphisme

Voir **Figure Menu fenêtre des paramètres de Graphisme.** La visualisation des paramètres se fait de deux façons. Avant de faire passer le programme, régler les paramètres à partir du menu fenêtre **Parms (F9).** Pendant le passage du programme, changer les paramètres à partir du menu des touches de fonction. Certaines options apparaissent aux deux endroits, d'autres non. Les touches de fonction « allument » ou « éteignent » la fonction libellée. Les fonctions des touches de fonction actives sont mises en surbrillance.

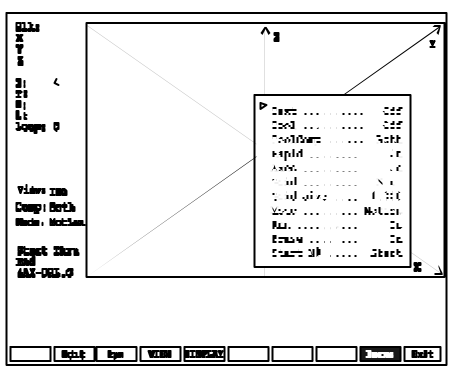


Figure 0-2, Menu fenêtre des paramètres Graphisme

Outil affiché ou non

Quand on fait passer Graphisme avec **Outil affiché**, un affichage montre l'outil au fur et à mesure de son déplacement à travers la pièce d'usinage. Pour pouvoir être affiché, l'outil doit être actif et son diamètre doit être entré sur la page d'outil. La taille de l'outil est mise à

l'échelle au diamètre de l'outil. Graphisme passe plus rapidement sans affichage de l'outil.

[Par défaut : **Outil affiché**]

Pour activer ou désactiver l'affichage de l'outil :

1. En mode Graphisme, appuyer sur **Parms (F9)**. Le menu fenêtre des paramètres apparaît.
2. Sélectionner **Outl** et appuyer sur ENTREE. **Outl** commute entre affichage et non affichage.
3. Appuyer sur **Parms (F9)**. La fenêtre **Parms** se ferme.

NB : On appuie sur **Outl (F5)** pour changer le paramètre **Outl** pendant le passage de Graphisme.

Les mouvements de compensation du tracé

Le réglage **CompOutil** (compensation outil) commande la façon dont Graphisme traite les mouvements compensés. Cela permet de voir les effets de la compensation sur les mouvements dans un programme. Le réglage **CompOutil** (compensation outil) de Graphisme n'a pas d'influence sur l'exécution du programme.

Il existe trois options **CompOutil** :

- **Ignorer** les mouvements compensés d'un programme
- **Use** les mouvements compensés d'un programme.
- **Both** (les deux) fait passer deux fois le programme (la première fois sans compensation puis avec compensation). Les mouvements des deux passages sont affichés simultanément.

Both (les deux) est la seule sélection qui permet une comparaison directe entre les modes compensés et non compensés. [Par défaut : **Both**]

Pour régler les paramètres de compensation :

1. En mode Graphisme, appuyer sur **Parms (F9)**. Le menu fenêtre des paramètres apparaît.
2. Sélectionner **CompOutil** et appuyer sur ENTREE. Une fenêtre apparaît.
3. Sélectionner l'option choisie et appuyer sur ENTREE. La fenêtre se ferme.
4. Appuyer sur **Parms (F9)**. La fenêtre **Parms** se ferme.

Affichage des mouvements rapides

Graphisme affiche les mouvements rapides sous la forme de lignes pointillées. On peut supprimer l'affichage des mouvements rapides pour éliminer l'encombrement de l'écran. Ce paramètre n'a pas d'effet sur l'exécution du programme. [Par défaut : **Visualisation activée**]

Pour commuter entre la visualisation et la non visualisation du mouvement rapide :

1. En mode Graphisme, appuyer sur **Parms (F9)**. Le menu fenêtre des paramètres apparaît.
2. Sélectionner **Rapid** et appuyer sur ENTREE. **Rapid** commute entre l'affichage et le non affichage.
3. Appuyer sur **Parms (F9)**. La fenêtre **Parms** se ferme.

NB :	En mode Graphisme, appuyer sur **Rapid (F6)** pour changer les réglages.

Le réglage du type de ligne de grille

Graphisme peut afficher une grille à deux dimensions avec des pointillés ou des lignes continues.

[Par défaut : **Aucune**]

Pour régler le paramètre **Grille** :

1. En mode Graphisme, appuyer sur **Parms (F9)**. Le menu fenêtre des paramètres apparaît.
2. Sélectionner **Grille** et Appuyer sur ENTREE. Le menu fenêtre **Grille** apparaît.
3. sélectionner l'option choisie et appuyer sur ENTREE. La fenêtre **Grille** se ferme.
4. Appuyer sur **Parms (F9)**. La fenetre **Parms** se ferme.

Le réglage de la grosseur de grille

La grosseur de grille est réglable. Les unités sont déterminées par le mode actuel de la CNC. [Par défaut : **1,00**]

Pour régler la grosseur de grille :

1. En mode Graphisme, appuyer sur **Parms (F9)**. Le menu fenêtre **Paramètre** apparaît.
2. Sélectionner **Densité Grille** et appuyer sur ENTREE. La CNC affiche un champ d'entrée de numéro.
3. Introduire la Densité désirée et appuyer sur ENTREE. La nouvelle valeur est affichée sur le menu fenêtre.
4. Appuyer sur **Parms (F9)**. La fenêtre **Parms** se ferme.

Pour mettre Graphisme en mode mouvement, Pas/ pas , ou automatique

Le mode de simulation Graphisme exécute les programmes de trois façons :

- ❑ En mode **Auto**
- ❑ En mode **Pas/ pas**
- ❑ En mode **mouvement**

En mode automatique, les blocs sont exécutés en séquences sans pause jusqu'à ce que programme soit terminé, que la CNC soit mise en attente, ou qu'une erreur arrête le programme.

NB :	Appuyer sur **Auto (F1)** pour mettre en mode automatique.

Dans le mode Pas/ pas , un seul bloc du programme est exécuté à chaque fois qu'on appuie sur START. Cela permet de faire passer le programme un bloc à la fois.

NB :	Appuyer sur **Pas/ pas (F2)** pour passer en mode Pas/ pas .

En mode mouvement un programme est exécuté d'un mouvement à l'autre, en exécutant un mouvement à chaque fois qu'on appuie sur START.

NB :	Appuyer sur **Mouvt (F3)** pour faire passer la CNC en mode mouvement.

On sélectionne le mode par défaut comme suit :

1. En mode Graphisme, appuyer sur **Parms (F9)**. Le menu fenêtre des paramètres apparaît.
2. Sélectionner **Mode** et appuyer sur ENTREE. Le menu fenêtre Mode apparaît.
3. Sélectionner le mode désiré et appuyer sur ENTREE. La fenêtre se ferme.
4. Appuyer sur **Parms (F9)**. La fenêtre **Parms** se ferme.

NB :	Si l'on utilise un clavier hors ligne et qu'on fait passer Graphisme en modes Pas/ pas ou mouvement, appuyer sur la touche d'espace pour continuer le programme après chaque mise en attente.

Redémarrage automatique de Graphisme

Le paramètre **Exec (marche)** détermine si Graphisme redémarre automatiquement après un changement de réglage d'affichage. Cela permet d'effectuer plusieurs changements de réglage avant de redémarrer Graphisme.

Appuyer sur **Exec (F3)** pour redémarrer Graphisme quand **Exec** est **Inactivé**.

Quand **Exec** est **activé**, Graphisme démarre automatiquement après chaque changement d'affichage.

[Par défaut : **Activé**]

1. En mode Graphisme, appuyer sur **Parms (F9)**. Le menu fenêtre des paramètres apparaît
2. Mettre **Exec** en surbrillance et appuyer sur ENTREE. **Exec** commute entre activé et désactivé.
3. Appuyer sur **Parms (F9)**. La fenêtre se ferme.

Pour effacer l'affichage de Graphisme

Le paramètre **effacer** règle Graphisme de façon à effacer l'affichage quand il commence un programme. Quand **effacer** est inactivé, l'ancien plan reste dans la zone de visualisation et les mouvements du nouveau sont tracés par dessus. [Par défaut : **activer**]

Pour régler le paramètre **effacer** procéder comme suit :

1. En mode Graphisme, appuyer sur **Parms (F9)**. Le menu fenêtre des paramètres apparaît.

2. Sélectionner **effacer** et appuyer sur ERASE. **effacer** commute entre activer et désactiver.
3. Appuyer sur **Parms (F9)**. La fenêtre se ferme.

Le passage de Graphisme pour des blocs sélectionnés

NB :	Pour pouvoir utiliser ce dispositif, les blocs de programme doivent avoir des numéros.

Graphisme peut faire passer toute partie d'un programme ou d'un sous-programme. Pour faire passer une partie de programme, spécifier les réglages de bloc **DébutN#** et **Fin N#** (numéro de début et numéro de fin) sur le menu **Parms**. [Par défaut : **Début** et **Fin**]

Pour faire passer une partie d'un sous-programme, les blocs de début et de fin doivent tous deux se trouver dans le sous-programme. Pour faire passer un sous-programme tout entier, sélectionner les blocs de début et de fin qui comprennent l'appel du sous-programme à partir du programme principal.

Si un bloc de départ se trouve à l'intérieur d'un sous-programme et que le bloc final se trouve dans le programme principal, la CNC s'arrêtera et produira un message d'erreur au bloc de fin de sous-programme car elle n'aura pas pu trouver le bloc de départ de ce programme.

Pour faire démarrer Graphisme à un bloc spécifique

1. En mode Graphisme, appuyer sur **Parms (F9)**. Le menu fenêtre des paramètres apparaît.
2. Sélectionner **DébutN#** et appuyer sur ENTREE. Le menu fenêtre DébutN# (numéro de départ) apparaît.
3. Sélectionner la sélection désirée et appuyer sur ENTREE. Si l'on sélectionne **Début de Program** (début de programme) Graphisme commencera au premier bloc du programme. Si l'on sélectionne **Autre** (autre bloc) entrer le numéro du bloc et appuyer sur ENTREE.
4. Appuyer sur **Parms (F9)**. La fenêtre se ferme.

Pour terminer Graphisme à un bloc spécifique

1. En mode Graphisme, appuyer sur **Parms (F9)**. Le menu fenêtre des paramètres apparaît.
2. Sélectionner **Fin N#** et appuyer sur ENTREE. Le menu fenêtre End N# (numéro de fin) apparaît.
3. Sélectionner la sélection désirée et appuyer sur ENTREE. Si l'on sélectionne **Fin de prog** (fin de programme), Graphisme s'arrêtera au dernier bloc de programme. Si l'on sélectionne **Autre.**
4. Entrer le numéro de bloc et appuyer sur ENTREE.
5. Appuyer sur **Parms (F9)**. La fenêtre se ferme.

Pour régler l'affichage de Graphisme

Voir **Figure Menu fenêtre d'affichage**. Graphisme possède plusieurs réglages d'affichage qui permettent d'individualiser la représentation graphique dans la fenêtre de visualisation. Actionner ces réglages à partir du menu fenêtre **ECRAN (F5)**.

Figure 0-3, Menu fenêtre d'affichage

L'ajustement de l'affichage selon la fenêtre de visualisation

Graphisme peut automatiquement mettre à l'échelle l'affichage pour correspondre à la zone de visualisation.

Pour régler l'affichage dans la zone de visualisation :

1. En mode Graphisme, appuyer sur **Ecran (F5)**. Un menu fenêtre apparaît.
2. Sélectionner **Integr** et appuyer sur ENTREE. La fenêtre se ferme et l'affichage se règle pour correspondre à la fenêtre de visualisation.

La mise à l'échelle de l'affichage par un coefficient

Graphisme peut agrandir ou réduire la grandeur d'affichage selon un coefficient.

Pour mettre à l'échelle l'affichage Graphisme :

1. En mode Graphisme, appuyer sur **Ecran (F5)**. Un menu fenêtre apparaît.
2. Sélectionner **Scale** (échelle) et appuyer sur ENTREE. La fenêtre se ferme et la CNC demande l'introduction du coefficient d'échelle.

NB :	Entrer un nombre décimal pour réduire la grandeur, entrer un nombre entier pour augmenter la grandeur.

3. Entrer le coefficient désiré et appuyer sur ENTREE. Le message disparaît. Lors du prochain passage de Graphisme, l'affichage sera mis à l'échelle selon le coefficient introduit.

Utilisation du zoom de fenêtre

Voir **Figure Fenêtre d'affichage (zoom).** Graphisme permet de zoomer sur une partie quelconque de l'affichage.

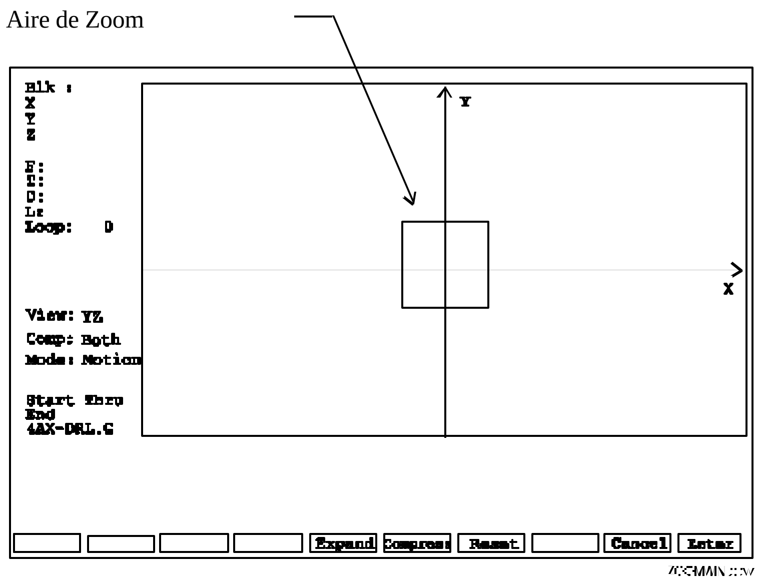


Figure 0-4, Fenêtre d'affichage (Zoom)

Fenêtre d'affichage (approche et recul du zoom)

Pour zoomer sur une partie de l'affichage :

1. En mode Graphisme, appuyer sur **Ecran (F5)**. Un menu fenêtre apparaît.
2. Mettre **Zoom** en surbrillance et appuyer sur ENTREE. Une fenêtre apparaît à l'intérieur de la fenêtre de visualisation.
3. Utiliser les FLECHES pour centrer la fenêtre sur la zone intéressée.
4. Appuyer sur **Aggrand (F5)** ou **Retrecr (F6)** pour augmenter ou Retrécir la taille de la fenêtre.

NB :	Appuyer sur **Reset (F7)** pour faire revenir la fenêtre à sa taille d'origine. Appuyer sur **Aband (F9)** to annuler la commande fenêtre.

5. Une fois que la fenêtre est positionnée et de la grandeur voulue, appuyer sur **ENTREE (F10)**. La fenêtre se ferme. Lors du passage suivant de Graphisme, la partie de l'affichage encadré par la fenêtre remplira la fenêtre de visualisation.

Pour réduire de moitié la grandeur d'affichage

Graphisme peut réduire la grandeur d'affichage de moitié.

Pour réduire la grandeur d'affichage de moitié :

1. En mode Graphisme, appuyer sur **Ecran (F5)**. Un menu fenêtre apparaît.
2. Sélectionner **Demi** et appuyer sur ENTREE. La fenêtre se ferme. Lors du passage suivant de Graphisme, l'affichage sera réduit de moitié.

Pour doubler la taille d'affichage

Graphisme peut doubler la taille de l'affichage.

Pour doubler la taille de l'affichage :

1. En mode Graphisme, appuyer sur **Ecran (F5)**. Un menu fenêtre apparaît.
2. Sélectionner **Double** et appuyer sur ENTREE. Lors du passage suivant de Graphisme, la taille de l'affichage sera doublée.

Pour changer la surface de visualisation sans changer l'échelle

Voir **Figure DISPLAY Pan**. Pour déplacer une partie de l'écran dans une position désirée sans changer le coefficient d'échelle, utiliser la commande **Pan.** Ce dispositif est particulièrement utile sur les pièces longues qui n'entrent pas complètement dans la fenêtre Graphisme.

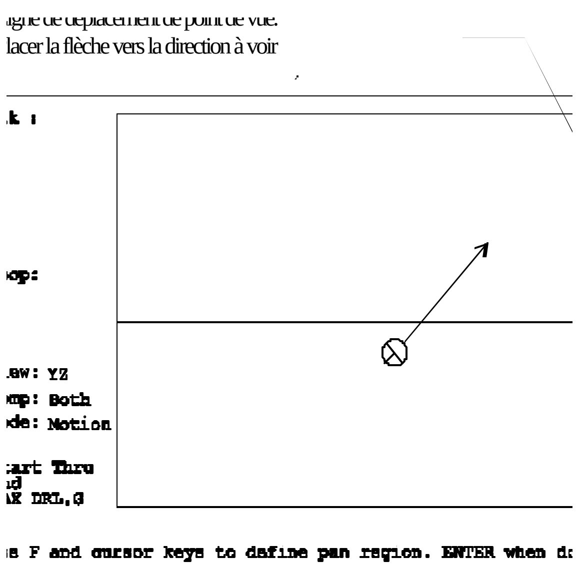


Figure 0-5, Affichage Pan(oramique)

Ligne d'affichage Pan (déplace une partie sélectionnée de l'écran dans le sens sélectionné)

Quand la commande Pan est activée à partir du menu fenêtre d'affichage, la ligne Pan apparaît sur l'écran et les touches de fonction changent. Appuyer sur **Début(F5)** pour placer le début de la ligne (du cercle) Pan sur la partie de l'écran à déplacer. Appuyer sur **Fin (F6)** pour indiquer la fin de la ligne (flèche) Pan dans le sens et selon la distance de déplacement de l'écran.

Pour changer la zone de visualisation sans changer le coefficient d'échelle :

1. En mode Graphisme, appuyer sur **Ecran (F5)**. Le menu fenêtre **ECRAN** apparaît.
2. Sélectionner **Pan** et appuyer sur ENTREE.
3. La ligne Pan apparaît sur l'écran. Appuyer sur **Début(F5)** et utiliser les FLECHES pour placer le début de la ligne (cercle) Pan sur une partie de l'écran.
4. Appuyer sur **Fin (F6)** et utiliser les FLECHES pour placer la pointe de la flèche afin d'indiquer le sens approprié et la distance selon laquelle la visualisation sera déplacée.
5. Appuyer sur **ENTREE (F10)**. La CNC déplace la partie sélectionnée de l'écran dans la direction sélectionnée.

NB :	Appuyer sur **Reset (F7)** pour rétablir le graphique à sa taille d'origine (taille au moment où **Pan** a été sélectionné). Appuyer sur **Aband (F9)** pour annuler la commande Pan.

Pour effacer l'affichage

Pour effacer l'affichage :

1. En mode Graphisme, appuyer sur **Ecran (F5)**. Le menu fenêtre d'affichage apparaît.
2. Sélectionner **Eff**, et appuyer sur ENTREE. L'affichage s'efface.

Section 9 - La Page Outil et la Gestion Outil

La page outil mémorise les données sur les outils, telles que : # d'outil, diamètre, Jauges , usure diamètre, usure longueur et type d'outil.

Les fonctions de la Page Outil comprennent : mouvement du curseur, recherche d'outil, effacement et étalonnage. Voir **Figure La Page Outil**.

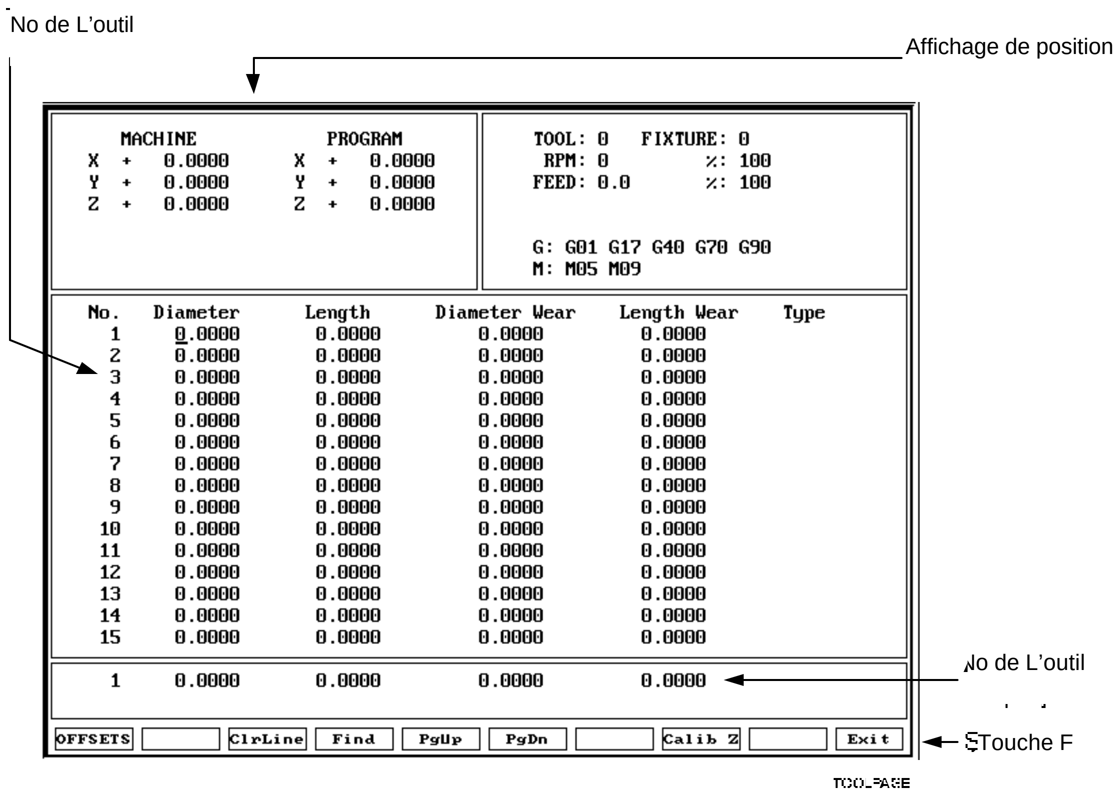


Figure 0-1, La Page Outil

Activation de la Page Outil

Activer la Page Outils comme suit :

1. Aller à l'écran manuel.
2. Dans l'écran manuel, appuyer sur **OUTIL (F9)**. La Page Outil s'active.

L'utilisation de la Page Outil

Voir **Figure la Page Outil.** Appuyer sur les FLECHES HAUT et BAS pour sélectionner et sélectionner les numéros d'outils (numéros de ligne). On ne peut entrer d'information d'outil que dans une ligne sélectionnée. Choisir la ligne appropriée et introduire les valeurs. L'information concernant la ligne sélectionnée est également affichée

en bas de l'écran (affichage de la ligne active) pour faciliter la lecture. Le curseur marque l'endroit où l'information sera introduite.

Les numéros des lignes correspondent aux numéros des outils. Quand la CNC exécute un bloc de programme qui active un numéro d'outil, les valeurs figurant sur cette même ligne de la Page Outil sont activées.

Appuyer sur les FLECHES GAUCHE et DROITE pour se déplacer d'une colonne à l'autre. Les valeurs de la Page d'Outils sont automatiquement convertis en inch ou mm quand on change le mode d'unité de la CNC. Les valeurs doivent correspondre au mode d'unité de la CNC.

NB :	La Page Outil est le seul endroit où la CNC convertit les valeurs du mode inch au mode mm, et vice-versa. Les positions programmées ne sont pas converties quand on change de mode d'unité.

Appuyer sur **PgUp (F5)** ou **PgDn (F6)** pour faire défiler la table outil page par page

Quand on active OUTIL #0, (outil # zéro), on annule la jauge et diamètre actifs de la CNC. La position OUTIL #0, Z0 est normalement réglée comme étant la position entièrement rétractée du fourreau de broche.

Tous les dispositifs de réglages progressifs de la CNC peuvent être établis à partir de la Page Outil. On peut aussi utiliser les volants (s'ils sont installés).

Les caractéristiques suivantes apparaissent sur la Page Outil :

No. Les numéros de ligne rattachent les valeurs d'une ligne de la ligne de la Page Outil à un numéro d'outil. Un bloc de programme qui active un numéro d'outil active en même temps les valeurs et réglages de cette même ligne sur la page outil.

Affichage de position Affiche les informations concernant la position actuelle de la machine et le mode d'unité actif (Inch ou MM).

Diamètre Il s'agit du ou des diamètre(s) de l'outil utilisés quand on active la compensation de diamètre d'outil.

Longueur Il s'agit du ou des jauges d'outil, qui permet à la CNC d'ajuster la position sur l'axe Z et de positionner la pointe de l'outil.

Correction de diamètre Déport(s) d'usure de diamètre, qui compensent l'usure de l'outil ou le défaut de dimensionnement d'un outil.

Correction de Longueur Déport(s) d'usure de longueur qui compense l'usure de l'outil ou le défaut de dimensionnement d'un outil.

Type Appuyer sur 1 ou 2 pour indiquer s'il s'agit d'une fraise de type plate ou de détourage, respectivement.

Affichage de la ligne active Affiche la ligne sur laquelle se trouve le curseur.

Désignation des touches de fonction Identification des fonctions des touches de fonction actives.

Pour trouver les outils par numéro

Pour trouver un numéro d'outil spécifique dans la Page d'Outil :

1. Appuyer sur **Cherch (F4)**. La CNC affiche le message **Numéro d'outil :** (entrer le numéro d'outil) et le curseur apparaît.
2. Entrer un numéro d'outil et appuyer sur ENTREE. Le curseur passe au numéro d'outil sélectionné.

Le changement des valeurs de la page Outil

1. Dans la Page Outil, sélectionner la ligne souhaitée. Positionner le curseur sur la colonne souhaitée.

ATTENTION : S'assurer que la CNC soit dans le même mode d'unité (mm ou inch) que la valeur que l'on introduit. Pour vérifier le réglage d'unité, regarder la zone de code G de la Page Outil à l'endroit où est affiché G70 (inch) ou G71 (mm).

2. Entrer la nouvelle valeur avec toutes les valeurs décimales appropriées et appuyer sur ENTREE (ou appuyer sur n'importe quelle FLECHE). La valeur sera introduite.

Pour effacer un outil (une ligne complète)

Pour effacer une ligne :

1. Dans la Page Outil, sélectionner la ligne à effacer.
2. Appuyer sur **EffLign (F3)**. Toutes les valeurs de la ligne reviennent à zéro.

Pour effacer une seule valeur

Pour effacer une seule valeur :

1. Dans la Page Outil, sélectionner toute une ligne.
2. Positionner le curseur sur la valeur que l'on désire effacer et appuyer sur ALT+C. La valeur revient à zéro.

Touches de fonctions et touches de fonctions secondaires de la Page Outil

Voir **Tableau Touches de fonction et touches de fonction secondaires de la Page Outil.** Appuyer sur SHIFT lorsqu'on se trouve sur la Page Outil pour activer les fonctions de touches de fonction secondaires.

Tableau 9-1, Touches de fonction et touches de fonction secondaires de la Page Outil

Désignation	Touche de fonction	Désignation de touches de fonction et fonctions
Origine	F1	Valide l'entrée au menu Fenêtre de déports G53. Voir déports de dispositifs (sélection Système des Coordonnées de la pièce de travail), (G53)
Efflign	F3	Efface la ligne tout entière.
Cherch	F4	Valide la « recherche » d'un numéro d'outil.
Page Up	F5	Fait remonter le curseur d'une page.
Page Down	F6	Fait descendre le curseur d'une page.
Calib Z	F8	Entre la dimension Z (par référence au point de départ machine) dans la jauge d'outil sélectionné et fait avancer le curseur.
Sortie	F10	Fait sortir de la Page Outil et sauvegarde toutes modifications.
EffTout	SHIFT + F3	Efface l'ensemble du tableau Outil après confirmation.
Aband	SHIFT + F10	Permet de sortir de la Page Outil sans sauvegarder les changements que l'on a effectué.

Codes T et activation d'Outils

Pour activer un outil, programmer un code T suivi du numéro d'outil. Le numéro d'outil correspond à la ligne de la Page Outil qui contient les jauges d'outils (TLOs) et autres valeurs requises pour l'outil actif.

Format: Txxxx

Format: Txx

On utilise les codes T à deux chiffres si la machine outil n'est pas équipée d'un changeur d'outil automatique (ATC). Si la machine est équipée d'un tel changeur ATC, on peut utiliser le système à code T à quatre chiffres.

Dans le format Txxxx : les deux premiers chiffres sélectionnent le numéro d'outil (position ou l'ATC vient récupérer l'outil) ; les deux derniers chiffres sélectionnent la compensation dans la Page Outil. La CNC utilise les deux dernier chiffres comme numéro d'outil actif (dont la compensation est activé).

Exemples :

T0101	Prendre l'outil dans casier #1 et utiliser compensation #1
T0207	ATC Case # 2 et compensation # 7
T1210	ATC Case # 12 et compensation # 10
T9999	ATC Case # 99 et compensation # 99
T0100	ATC Case # 1 et ANNULATION DEPORTS.

Blocs de définition d'outils

Exemple : N3 T1 R1.25 L-1

Un bloc de définition d'outil définit le rayon d'outil dans le programme, plutôt que via la Page d'Outil. Le bloc attribue à OUTIL 1 (outil 1) un rayon de 1,25 (le diamètre = 2,50).

Jauges d'outils (TLOs)

Les jauge d'outils servent à faire correspondre chaque outil utilisé dans le programme de la pièce à usiner avec la surface de la pièce. Dans l'état de repos, la CNC n'a aucun compensation d'outil actif. Par conséquent, l'outil # 0 (T0) est actif. Quant T0 est actif, toutes les dimensions Z sont données par référence à la position de départ sur l'axe Z. Quand on programme T1, toutes les dimensions Z viennent se mettre en référence par rapport à la surface sur laquelle la jauge d'outil a été activé.

Il est nécessaire de régler la position Z0 du fourreau de broche. Normalement, c'est la position entièrement rétractée. Les jauges d'outils sont données par référence à cette position.

Etant donné que les longueurs d'outil diffèrent l'axe Z0 (le zéro de la pièce) n'est pas réglé de la même façon que X0 ou Y0. La jauge d'outil d'outil est la distance entre la pointe de l'outil et le haut de la pièce. On introduit dans la Page Outil une jauge d'outil pour chaque outil.

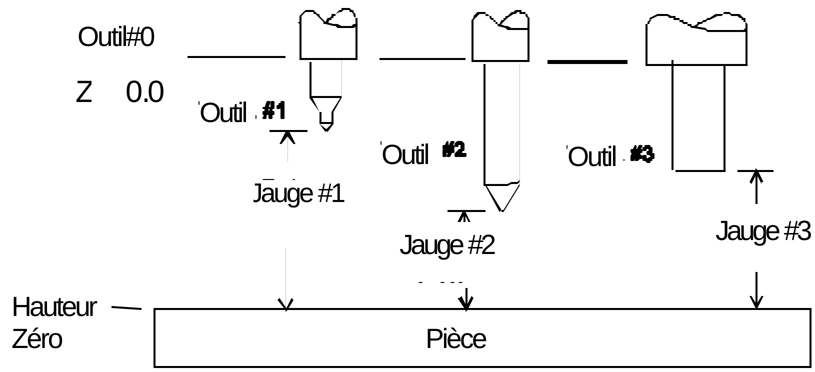


Figure 0-2, Jauge d'outil

Voir **Figure Jauge d'outil d'outil**. La jauge d'outil est la distance entre Z0 OUTIL # 0 (Z0 outil # 0) jusqu'à la pointe de l'outil à la pièce Z0 (normalement la surface de travail).

Quand les jauges d'outils sont actifs, l'affichage de la position sur l'axe Z est de 0,00 quand l'outil actif se déplace au zéro de la pièce. Les jauge d'outilssimplifient la programmation.

Pour introduire les compensations dans la Page Outil

Après avoir choisi le type d'outils et leur ordre d'utilisation dans le programme, et quand on connaît le diamètre et les jauges des outils, on peut introduire les données dans la Page Outil.

1. En mode manuel, appuyer sur **OUTIL (F9)** pour introduire la Page Outil.
2. Dans la Page Outil, on doit sélectionner une ligne avant de pouvoir l'éditer.

Pour mesurer la jauge :

1. En mode manuel, on place l'outil dans la broche et on fait soigneusement descendre l'outil jusqu'à ce que celui-ci touche la surface (le haut de la pièce).
2. Dans la Page Outil, mettre en lumière le numéro d'outil de cet outil, et appuyer sur **Calib Z** (F8). Ceci prendra la dimension dans la position de départ de la machine sur l'axe Z, et l'introduira dans la colonne de jauge pour cet outil.

3. Sortir de la Page Outil, enlever l'axe Z et continuer.

   -ou-

   déplacer par à-coups le ou les outils comme décrit ci-dessus, noter chaque Jauge et les introduire dans la Page Outil.

Le réglage des jauges d'outils

Avant de passer à la production, procéder comme suit :

1. Réexaminer entièrement le plan se rapportant à la pièce.
2. Etablir un plan d'usinage. Inclure les dispositifs, outillage et séquences d'usinage.
3. Ecrire le programme sur une fiche de programme.
4. Introduire le programme.
5. Régler les jauges d'outils.

La séquence suivante décrit les jauges d'outils pour un travail de centrage, perçage et fraisage d'une pièce :

Outils :	# 1	Trou de centre # 3
	# 2	Diamètre 0,3750. Foret.
	# 3	Diamètre 0,5000. Fraise à queue

Normalement, on exécute les opérations suivantes pour activer les jauges d'outils :

1. Introduire et bloquer tous les outils dans leurs porte-outils appropriés.
2. Régler la CNC en mode manuel
3. Entrer **G28 Z** et appuyer sur START pour positionner l'axe Z au point de départ.
4. Si la machine est une fraiseuse verticale à console, placer l'outil le plus long dans la broche et relever la console jusqu'à ce que la pointe de l'outil soit à environ 25 mm du haut de la pièce à usiner.
5. Placer l'outil # 1 dans la broche.
6. Avancer par à-coups l'outil au dessus de la pièce.
7. Descendre par à-coups la pointe de l'outil jusqu'à ce qu'elle touche le haut de la pièce. Utiliser les mouvements en MDI et / ou les sélections d'avance progressive du tableau manuel.
8. Appuyer sur **OUTIL** (F9) pour introduire la Page Outil.
9. S'assurer que l'outil soit sur OUTIL # 1 (ligne 1).
10. Appuyer sur **Calib Z (F8)** pour introduire la valeur de Z dans la colonne de longueur.
11. Appuyer sur **Sortie (F10)**.
12. Relever l'outil de la pièce pour le faire revenir au point de départ Z (Z0)

13. Répéter les étapes 7 à 12 pour tous les outils.
14. Utiliser un micromètre pour mesurer les diamètres d'outils et entrer ces valeurs dans leurs colonnes respectives.
15. Appuyer sur **Sortie (F10)** pour revenir au mode manuel.

Pour entrer la position Z manuellement

1. Rétracter l'axe Z jusqu'à la position outil # 0 Z0.
2. Charger l'outil et positionner manuellement sa pointe à la position de pièce Z0.
3. Entrer manuellement la position + ou – Z quand elle apparaît dans l'affichage de position. Appuyer sur ENTREE. Entrer la position Z dans la colonne de compensation.

NB :	La valeur d'une jauge d'outil est normalement un nombre négatif.

Diamètres dans la Page Outil

Quand on active un outil, on active automatiquement la jauge et les valeurs de diamètre enregistrées dans la Page Outil. Quand on active un outil, la jauge est immédiatement appliqué pour fournir un affichage exact de la position d'axe Z.

La valeur du diamètre actif est importante quand on programme des mouvements compensés et qu'on utilise des cycles avec une compensation d'outil intégrée. Si le diamètre d'outil est correct, les mouvements compensés et les cycles seront eux-mêmes exécutés avec exactitude.

Entrer les jauges d'outils et les valeurs de diamètre d'outil sur les lignes numérotées de la Page Outil. Les lignes numérotées sur la Page Outil identifient le numéro d'outil (code T) qui active ces valeurs.

On peut programmer une activation d'outil en tant que bloc séparé ou l'inclure dans le bloc pour la plupart des mouvements et des cycles. Les activations d'outils programmées sous forme de blocs séparés sont plus faciles à trouver dans un listing de programme.

La Page Outil peut mémoriser les informations pour un maximum de 99 outils.

Sur les machines équipées de porte-outils de type serrage, il n'est pas pratique d'utiliser la Page Outils pour mémoriser les jauges d'outilss. On peut régler la jauge d'outil au niveau du changement d'outil. Les diamètres pour la Page d'Outils sont cependant nécessaires pour les mouvements compensés et quand on utilise des cycles qui ont une compensation intégrée. On peut faire passer tous les dispositifs de mouvements par à-coups à partir de la Page Outil.

Les Jauges de la Page Outil s'activent quand on programme un code T.

Par exemple:

N3 T1

N4 G0 G41 XnYn

N5 etc...

Le bloc N3 active la jauge de l'outil # 1. N4 active la compensation d'outil pour les blocs suivants :

NB :	Dans le bloc N4, la commande G41 doit être accompagnée d'un mouvement (XYZ) pour être effective. Le mouvement doit être en rapide (G0) ou en vitesse d'avance (G1). Le diamètre d'outils s'active quand la CNC exécute le déplacement programmé sur le bloc. G40 et G42 doivent aussi être accompagnés de mouvements, et s'activent de la même façon.

Compensation de trajectoire d'outil (G41, G42)

NB :	Il convient de se familiariser avec les principes de CNC de base avant d'essayer d'écrire des mouvements compensés.

Quand la compensation d'outil n'est pas active, la CNC positionne le centre de l'outil sur le trajectoire programmé.. Ceci crée un problème quand on programme un profil de pièce parce que le bord de coupe est éloigné d'un demi diamètre du chemin. Utiliser la compensation de diamètre d'outil pour résoudre ce problème.

Quand la compensation d'outil est active, la CNC décale l'outil d'un demi diamètre pour positionner le bord coupant de l'outil sur le trajectoire programmé.

Ceci permet de programmer les coordonnées le long du profil de pièce. Il n'est pas nécessaire de régler le trajectoire pour compenser le diamètre d'outil.

La plupart des mouvements peuvent être compensés. On spécifie une compensation à droite ou à gauche. . « Droit » ou « Gauche » se rapporte aux côtés de la trajectoire vers lequel l'outil se décale lorsqu'on voit la représentation de derrière un outil en mouvement. Si l'outil se trouve à gauche de la pièce, utiliser G41. Si l'outil se trouve à droite de la pièce, utiliser G42.

NB :	N'utiliser la compensation d'outil qu'avec des lignes et des arcs.

Voir **Figure Compensation d'outil à gauche.** Quand la compensation de diamètre d'outil à gauche (G41) est active, l'outil se déplace vers la gauche de la trajectoire programmée (quand on regarde de derrière un outil en mouvement).

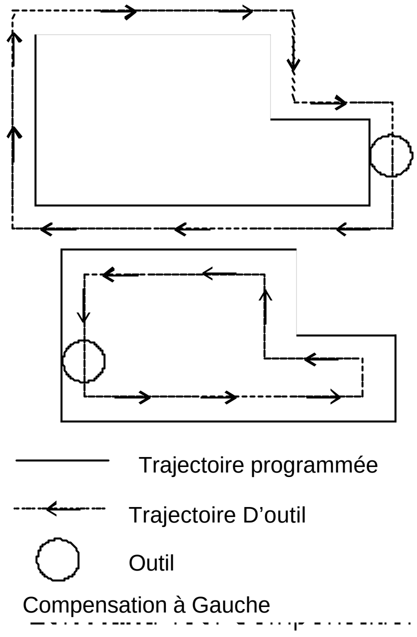


Figure 0-3, Compensation d'outil à gauche

Voir **Figure Compensation de diamètre d'outil à droite.** La compensation de diamètre d'outil à droite (G42) étant active, l'outil se décale vers la droite de la trajectoire programmé (vue de derrière un outil en mouvement).

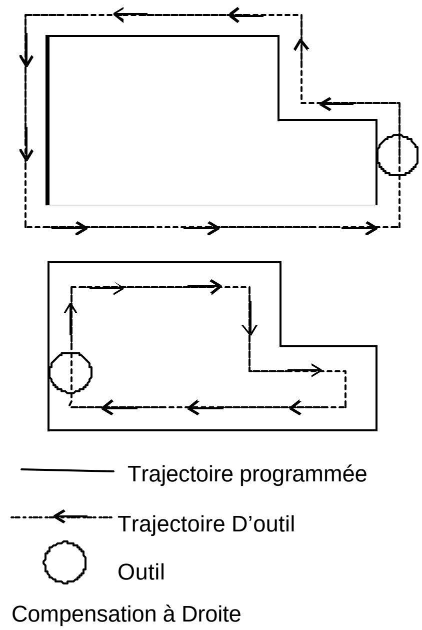


Figure 0-4, Compensation de diamètre d'outil à droite

Voir **Figure Mouvements consécutifs compensés.** Quand la CNC rencontre deux mouvements compensés consécutifs, l'outil suit le trajectoire décalé pour le premier mouvement jusqu'à ce qu'il atteigne le trajectoire décalé pour le second mouvement. L'outil peut entrecouper le trajectoire décalé pour le second mouvement, soit

avant, soit après le point final du premier mouvement, en fonction de la géométrie.

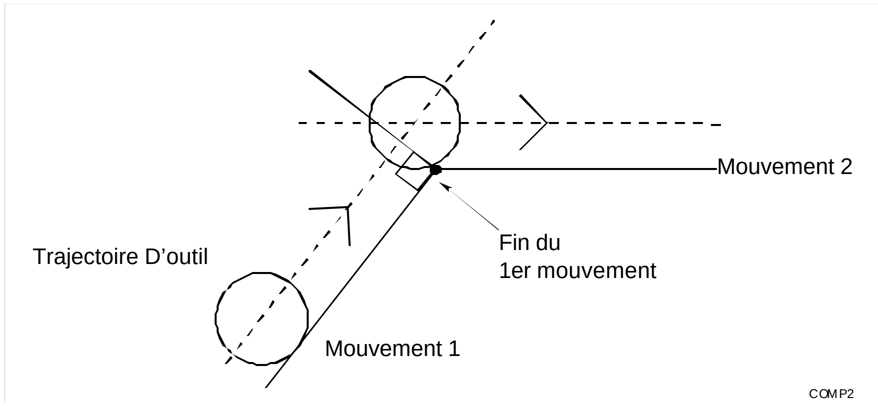


Figure 0-5, Mouvements consécutifs compensés

Voir **Figure Plongée oblique vers un mouvement compensé.** Les mouvements d'arrivée à un mouvement compensé ou quittant un mouvement compensé sont appelés m ouvements de plongée oblique. Ces mouvements donnent à la CNC le temps de positionner l'outil. Le mouvement de plongée oblique doit être d'une longueur d'au moins la moitié du diamètre de l'outil actif.

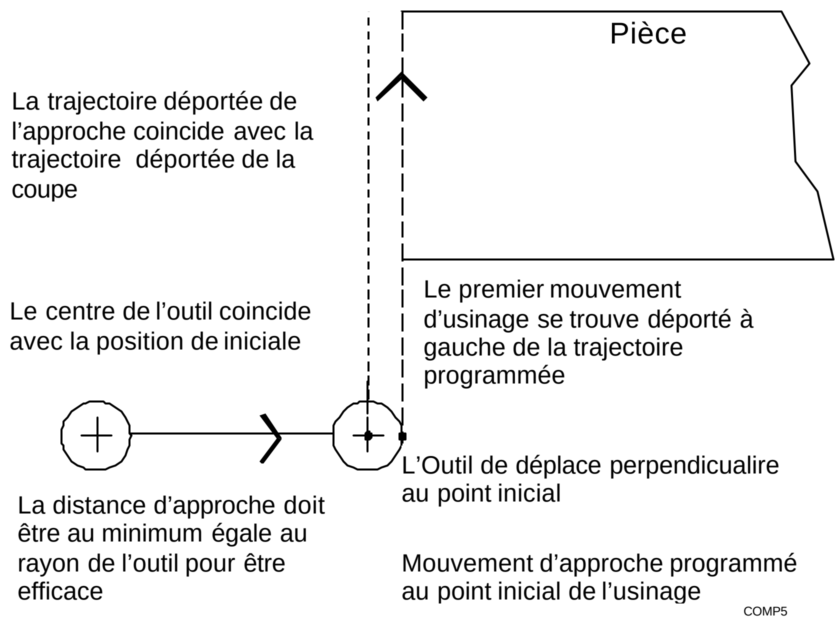


Figure 0-6, Mouvement compensé oblique

Au début d'un mouvement de plongée oblique, l'outil se centre sur le trajectoire programmé. A la fin du mouvement de plongée oblique (point de départ du mouvement compensé), l'outil se centre perpendiculairement au point de départ avec un compensation de la moitié du diamètre de l'outil.

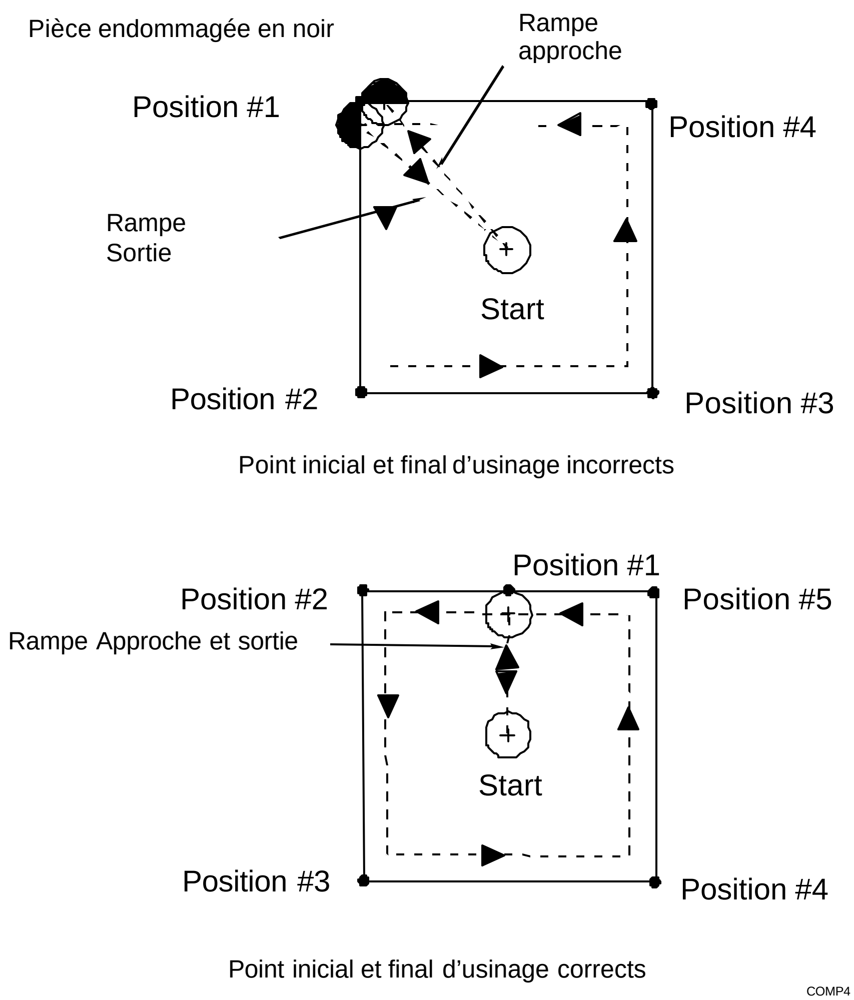


Figure 0-7, Choix de départ et d'arrivée oblique pour le fraisage à l'intérieur d'un carré

Voir **Figure** , **Choix de départ et d'arrivée pour le fraisage à l'intérieur d'un carré.** Quand un mouvement compensé commence et se termine dans un coin, l'outil évide la pièce car l'outil se décale en une position perpendiculaire au point final. Il convient donc de commencer le plongée oblique sur un côté pour éviter de creuser la pièce.

NB :	Si possible, utiliser des cycles fixés pour couper des profils et des poches. La CNC sélectionne automatiquement des positions de départ et arrivée de plongée oblique dans un cycle fixé.

L'utilisation de la compensation de diamètre d'outil et des jauges avec les fraises à extrémité sphérique

Quand on utilise une fraise à extrémité sphérique pour usiner des surfaces à contours, utiliser la compensation de diamètre d'outil et la jauge d'outil ensemble, si besoin est. Au contraire d'une fraise à

queue, la jauge d'outil pour une fraise à extrémité sphérique n'est pas réglée sur la pointe de l'outil.

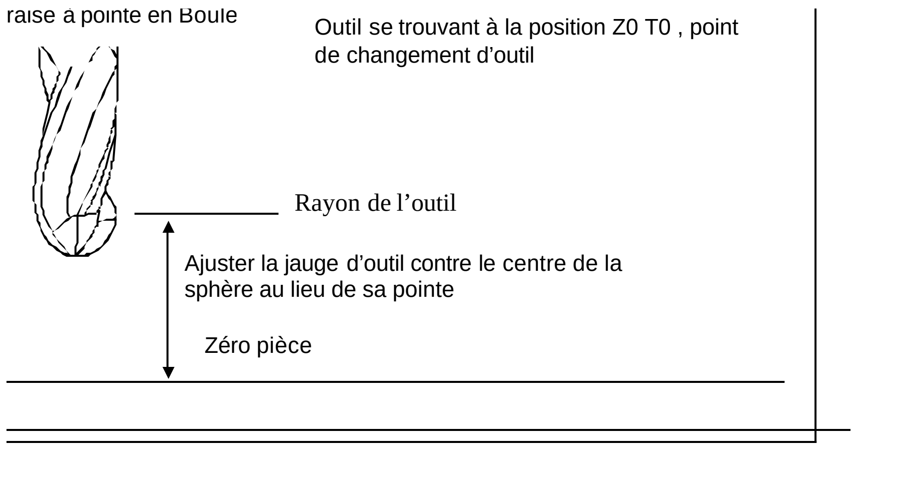


Figure 0-8, Le réglage de la jauge d'outil pour une fraise à pointe hémisphérique

Voir **Figure Le réglage de la jauge d'outil pour une fraise à pointe hémisphérique**. Régler la jauge d'outil pour une fraise à pointe hémisphérique à la moitié du diamètre de l'outil mesuré en remontant de l'extrémité de la pointe.

Compensation (G40, G41, G42)

Mode d'annulation en compensation d'outil : G40

A la fin d'une séquence de coupe qui exécute une compensation d'outil (G41 ou G42), ont doit utiliser G40 pour annuler la compensation. L'exemple suivant décrit une pièce programmée dans le plan XY en utilisant G41.

NB :	On doit effectuer un mouvement X et / ou Y avec ou après G40 avant de changer le numéro de l'outil actif.

Exemple:

N4 G17 G0 G41 Xn Yn

N5 etc...

.

.

N20 G0 G40 Xn Yn

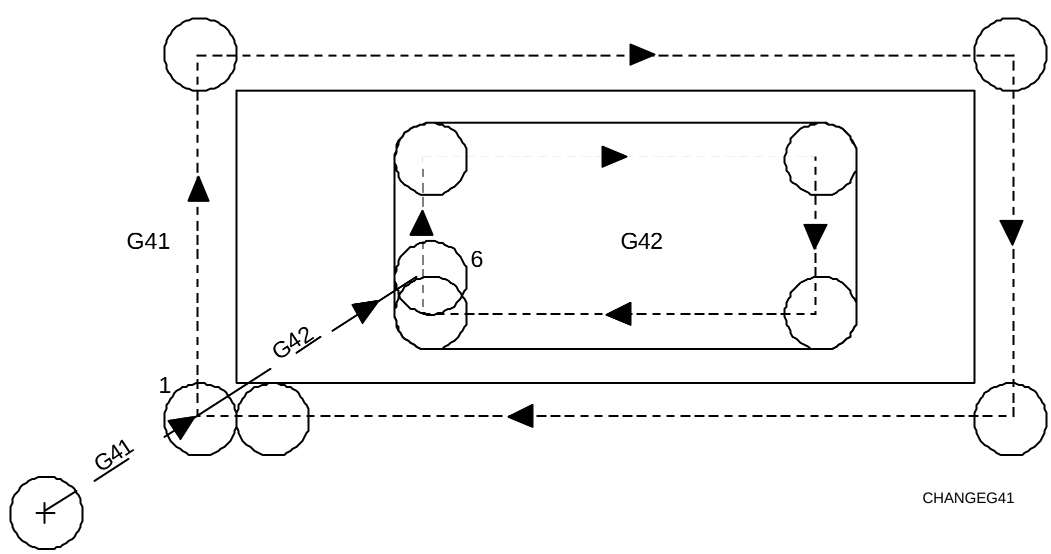
N21 etc...

Programmer G40 sur une ligne avec G0 ou G1 (sauf si G0 ou G1 sont déjà actifs). Quand on programme G40 avec ou immédiatement après G2 ou G3, cela produit un message d'alarme.

Changement de sens de compensation d'outil

Il est possible, et parfois préférable de changer la compensation d'outil de G41 à G42, ou de G42 à G41.

Voir **Figure Changement de sens de compensation d'outil.** Pour changer le sens de compensation, programmer le changement de compensation avec G0 ou G1 dans le déplacement vers la nouvelle position de coupe. Après fraisage extérieur avec G41 (mouvement 1) programmer un G42 avec le mouvement vers la nouvelle position de coupe pour le fraisage intérieur (mouvement 6).



CHANGEG41

Figure 0-9, Changement de sens de compensation d'outil

Départ et mouvement dans l'axe Z

La CNC « prévoit » ses mouvements suffisamment à l'avance pour déterminer l'intersection en plan suivante. Les déplacements d'axe Z, même un grand nombre de mouvements consécutifs de Z, sont permis à tout moment après un bloc de compensation.

Voir l'exemple 1 : N10 contient un bloc de compensation, accompagné comme il convient d'un mouvement XY. N11 contient un mouvement Z.

Voir l'exemple 2 : N10 contient le bloc de compensation. N11 et N12 contiennent deux mouvements Z consécutifs.

Exemple 1: Déplacement unique de Z dans un programme compensé.

```
N10  G0 G41 X0 Y-.5
N11  G1 Z-.125 F3
N12  Y3.625 F7.5
N13  X5.5
N14  etc...
```

Exemple 2: Deux mouvements Z dans un programme compensé.

N10 G0 G41 X0 Y-.5

N11 Z.1

N12 G1 Z-.125 F3

N13 Y3.625 F7.5

N14 X5.5

N15 etc...

Changement provisoire de diamètre d'outil

Pour changer le rayon de l'outil afin de laisser de la matière pour une passe de finition, programmer la « variable-matière ». La variable attribuée pour cette fonction est de # 1030.

Exemple: N120 # 1030 = .015

Quand la CNC lit le bloc ci-dessus, 0,015 sera ajouté au rayon de l'outil actif. La valeur dans la Page Outil pour ce numéro d'outil ne sera pas actualisé et la compensation d'outil ne sera influencée que lorsque l'outil sera annulé. # 1030 est provisoire.

Quand l'outil est annulé (T0), # 1030 est lui aussi annulé.

Exemple: N120 # 1030 = -0,015

Dans ce cas 0,015 sera soustrait du rayon de l'outil actif.

On doit programmer la variable après activation de l'outil.

On peut programmer la variable, que G41 ou G42 soient actifs ou non. Si la compensation n'est pas active au moment où l'on programme # 1030, la valeur entrera en vigueur quand on active la compensation.

Il n'est pas tenu compte de # 1030 pour les cycles fixés de poches.

Si la compensation est active au moment où la variable est lue, la compensation entrera immédiatement en activité. Le ou les axes feront un nouvella compensation par un mouvement perpendiculaire au mouvement suivant qui aurait été programmé dans ce plan (G17, G18, G19). En outre, si la variable est lue avec la compensation d'outil active, on ne peut pas programmer la variable directement avant ou après un arc (elle doit se produire entre deux mouvements linéaires dans le plan respectif).

Mouvement de l’outil pendant la compensation de l’outil.

Voir **Figure Déplacement de linéaire à linéaire et Figure déplacement de linéaire à circulaire.** Dans les déplacements linéaire-à-linéaire ou linéaire-à-circulaire, la position à la fin du bloc de départ (bloc avec G41 ou G42) sera perpendiculaire au déplacement programmé suivant dans ce plan.

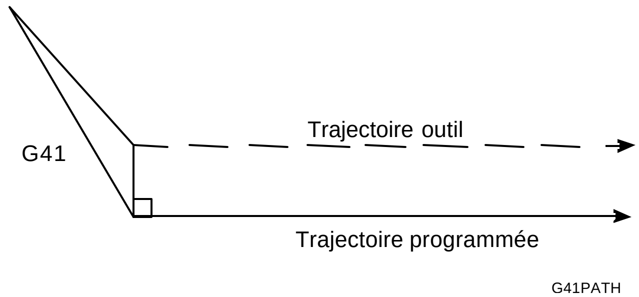


Figure 0-10, Mouvement linéaire à linéaire

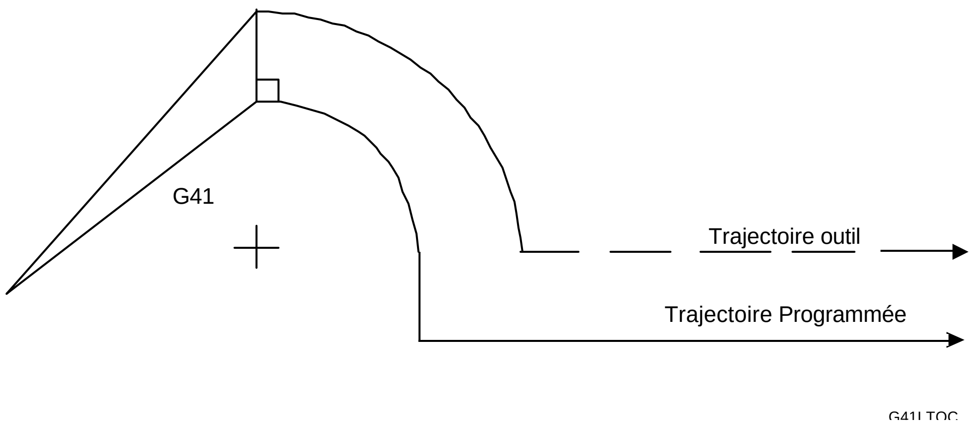


Figure 0-11, Mouvement linéaire à circulaire

Dans l’un ou l’autre cas, les axes se déplaceront jusqu’en un point perpendiculaire au mouvement suivant au cours du bloc de départ.

La longueur du mouvement XY qui active la compensation doit être égale ou supérieure à la valeur du rayon de l’outil. Par exemple : si le rayon de l’outil est égal à 0,3750 inch, la longueur du vecteur du mouvement XY qui active la compensation doit être égale ou supérieure à 0,3750 inch.

La même chose s’applique au mouvement G40 (arrêt compensation).

Voir **Figure Trajectoires pendant la compensation de l’outil.** Pendant la compensation de l’outil, la CNC exécute la compensation correctement et automatiquement. Les mouvements de non positionnement tels que pauses, arrosage et autres fonctions auxiliaires sont permis. Les mouvements dans le troisième axe sont également permis pendant la compensation.

Il n'est pas possible de programmer un changement de plan (G17, G18 ou G19) pendant une compensation d'outil. Cependant, un mouvement sur deux axes pour sortir du plan actuellement actif est permis.

Par exemple: G17 est le plan actif (compensation en XY). On programme un mouvement XZ ou YZ. L'axe Z atteindra la cible programmée quand X/Y atteindra sa cible compensée. Les mouvements hélicoïdaux dans le plan actif sont également permis. Ne pas programmer de mouvement sur trois axes pendant la compensation d'outil.

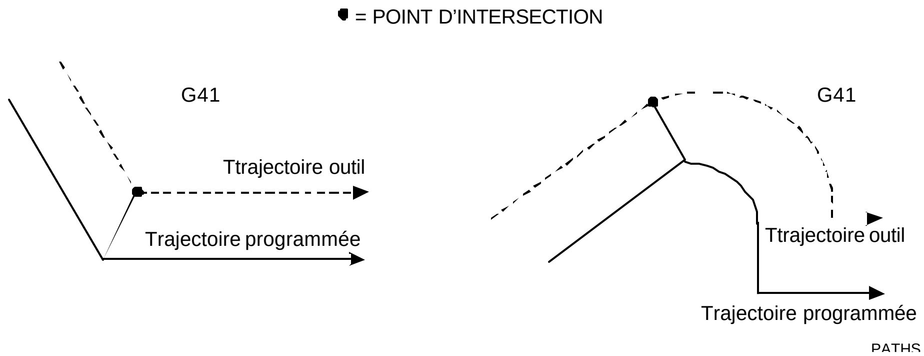


Figure 0-12, Trajectoires pendant la compensation d'outil

Programmer G40 (annuler compensation) seul ou avec un déplacement dans le plan actif. Le mouvement doit être en rapide (G0) ou vitesse d'avance (G1). La désactivation avec G2 G3 n'est pas permise. Le mouvement doit être d'une longueur d'au moins le rayon de l'outil.

La CNC « prévoit » les blocs suivants pour pouvoir compenser correctement. Quand elle voit un bloc G40 arriver, la CNC positionne l'outil perpendiculairement au dernier mouvement avant le bloc G40.

Voir **Figure Annulation de compensation.** La figure montre le mouvement de l'outil quand la compensation est désactivée.

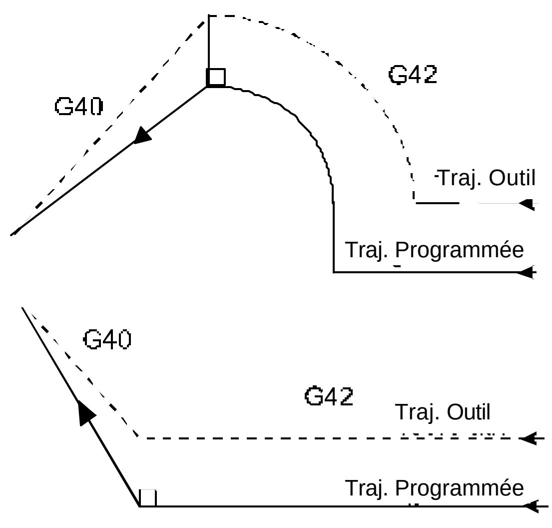


Figure 0-13, Annulation du compensation

L'outil se déplace jusqu'en un point perpendiculaire au dernier mouvement avant le mouvement G40 (de désactivation)

Compensation autour d'angles aigus

Voir **Changement provisoire de diamètre d'outil.** Pendant la compensation, la CNC trouve l'intersection compensée des mouvements et se dirige sur ce point.

Sur les angles très aigus, ceci n'est pas toujours souhaitable. Par exemple, si l'on compense sur l'extérieur d'un angle de coin de 15 degrés, le point d'intersection compensé sera très loin du point réel d'intersection sur la pièce. Il y a donc perte de temps par « usinage à vide » jusqu'à ce que le point compensé soit atteint. Pour économiser ce temps, la CNC crée un arc autour de l'extrémité de la pointe de la pièce.

La CNC applique l'arc lorsqu'il y a des angles de 15 degrés ou moins. Ceci peut être réglé dans le programme utilitaire d'installation ou dans le programme principal. Pour changer l'angle par le programme, régler # 1031.

Exemple: pour changer un angle et mettre 10 degrés, programmer : # 1031=10. Reprogrammer cette valeur à 15 degrés (valeur par défaut) après avoir fini.

Voir **Figure Compensation autour d'un angle aigu.** La partie inférieure de la figure montre comment la CNC arrondit automatiquement l'intersection compensée. La pièce conserve cependant une extrémité pointue.

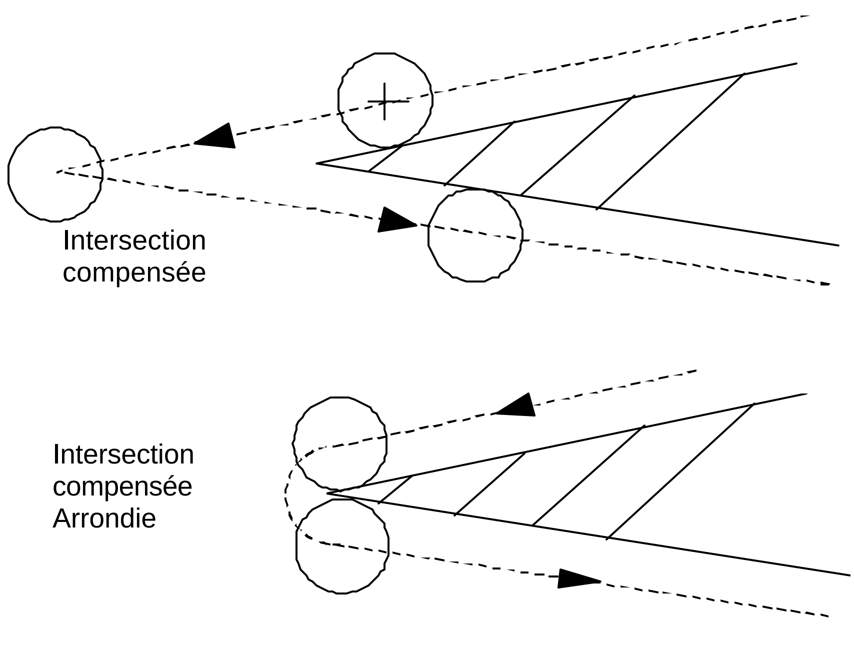


Figure 0-14, Compensation autour d'un angle aigu

Changement de sens de compensation

En mode décalé, on peut changer le sens de compensation dans des cas spéciaux sans annulation par G40. Ce changement n'est pas disponible au niveau du bloc de départ, ni dans le bloc suivant, ni dans le bloc d'annulation, ni dans le bloc qui précède le bloc d'annulation.

Le degré de compensation est supposé être positif.

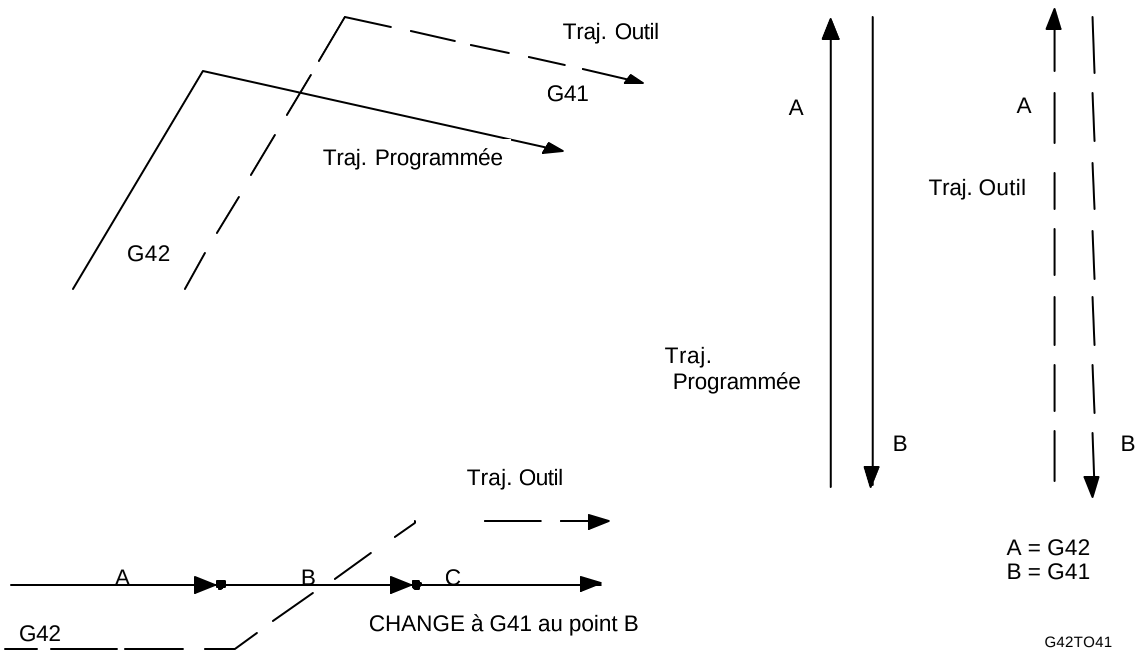


Figure 0-15, De G42 à G41

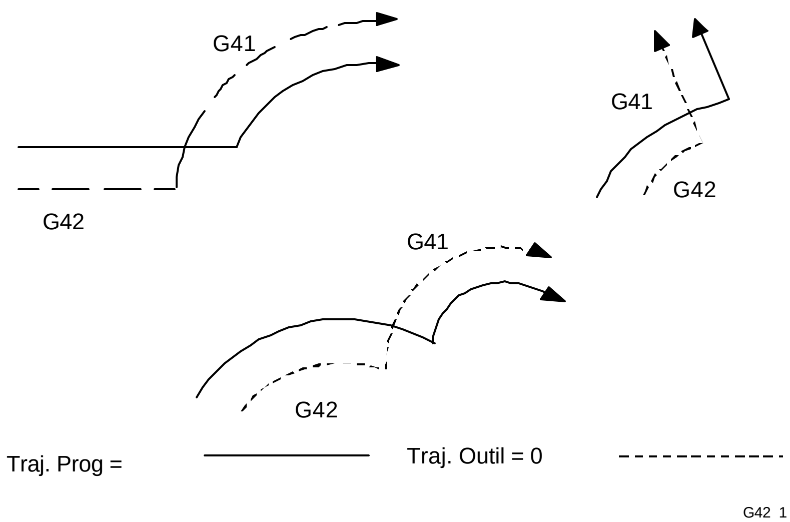


Figure 0-16, De G42 à G41, Trajectoires incurvés

Précautions générales

1. Quand on programme le trajectoire de l’outil plutôt que le bord de la pièce, le diamètre négatif figurant dans la Page Outil a pour effet de changer de G41 à G42 dans les mouvements pendant la compensation.
2. Les mouvements de troisième axe (non dans le plan actif) sont permis au cours de la compensation.
3. La CNC arrondit automatiquement l’intersection compensée des angles aigus de 15 degrés ou moins. Pour changer cette valeur programmer # 1031.
4. Il est possible de remplacer le diamètre d’outil actuellement utilisé par la variable « matière » #1030.
5. Les blocs de départ (plongée oblique) et d’annulation (remontée oblique) doivent être de type G0 ou G1 et doivent être d’une longueur d’au moins le rayon de l’outil.
6. On doit entrer la valeur correcte de diamètre dans la Page Outil avant d’utiliser la compensation d’outil.
7. Les arcs compensés doivent être sur le plan actif (G17 = XY, G18 = XZ, G19 = YZ).
8. G53, G92 sont permis pendant la compensation.
9. En mode manuel, toute compensation active se désactive.
10. **Jog/Retour** est permis pendant la compensation.
11. La variable de système # 1032 est disponible pour changer le nombre de blocs d’avance sur lesquels la CNC peut « prévoir » pendant la compensation d’outil.

ATTENTION : Si l’on change cette valeur, cela peut changer le trajectoire compensé de l’outil. Cette variable permet une prévision à plus long terme pour éviter une contre-dépouille (diamètre d’outil excessif). A la position par défaut, la CNC prévoit suffisamment à l’avance pour trouver une intersection valable entre le mouvement actuel et le mouvement suivant. Régler la variable # 1032 avant d’activer la compensation (G40, G41 ou G42).

Exemple de programmation de G41

La compensation d'outil peut être activée avec G41 ou G42. Par conséquent on peut programmer directement le bord de la pièce, plutôt que de calculer manuellement la compensation . Voir **Figure 0-17 Exemple de mouvement en utilisant G41 : absolu (G90).** Sur une fraise à queue de 3/8 inch de diamètre, la valeur du diamètre dans la Page Outil pour l'outil # 1 est de 0,3750 inch.

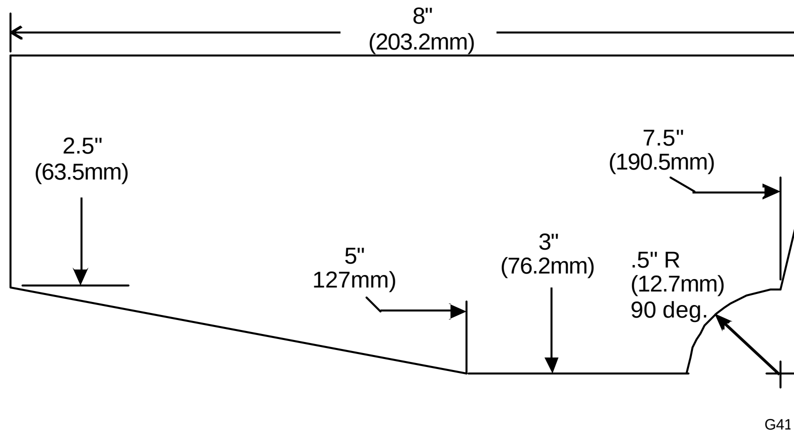


Figure 0-17, Exemple de mouvement en utilisant G41 : absolu (G90)

Table 0-2, Exemple de mouvement utilisant G41

Standard	Métrique
N1 O1010 * COMP-EX-1	N1 O1010 * COMP-EX-1
N2 G90 G70 G0 T0 Z0	N2 G90 G71 G0 T0 Z0
N3 X-3.0 Y1.0	N3 X-76 Y25
N4 T1 * .375 FRAIS	N4 T1 * 9.52 FRAIS
N5 G41 X-.5 Y0	N5 G41 X-12 Y0
N6 Z.1 N7 G1 Z-.125 F5.0	N6 Z2 N7 G1 Z-3.175 F125
N8 X8.0 F12.0	N8 X203.2 F300
N9 X7.5 Y-2.5	N9 X190.5 Y-63.5
N10 G3 X7.0 Y-3.0 I0 J-.5	N10 G3 X177.8 Y-76.2 I0 J-12.7
N11 G1 X5.0	N11 G1 X127
N12 X0 Y-2.5	N12 X0 Y-63.5
N13 Y.5	N13 Y12
N14 G0 Z.1 N15 G40 X-3.0 Y1.0	N14 G0 Z2 N15 G40 X-76 Y25
N16 T0 Z0	N15 T0 Z0
N17 M2	N17 M2

Voit **Tableau Les codes N et leurs fonctions,** pour obtenir des détails sur les mots N.

Tableau 0-3, Codes N et leurs fonctions

Codes N	Fonction
N1	Etablit le numéro de programme et le nom
N2	Fixe les modes absolu, inch, rapide. Annule déport outils, relève axe Z.
N3	Se déplace jusqu'en position de changement d'outil
N4	Active la compensation de longueur d'outil, contient aussi « observations »
N5	Active la compensation de diamètre d'outil et positionne l'outil
N6	Positionne Z au dessus de la pièce
N7	Alimente Z à la profondeur, à la vitesse d'avance de 5
N8	Avance le premier élément de contours à la nouvelle vitesse d'avance
N9	N9 à N13 avancent autour du contour
N14	Mouvements rapides Z au dessus de la pièce
N15	Invalide la compensation de diamètre pendant le mouvement rapide jusqu'à X3.0 Y1.0
N16	Annule outil, déplace Z jusqu'à la position de départ
N17	Termine le programme, réinitialise la CNC à N1

Exemple de programmation de G42

Voir **Figure Poche fraisée avec utilisation de G42**

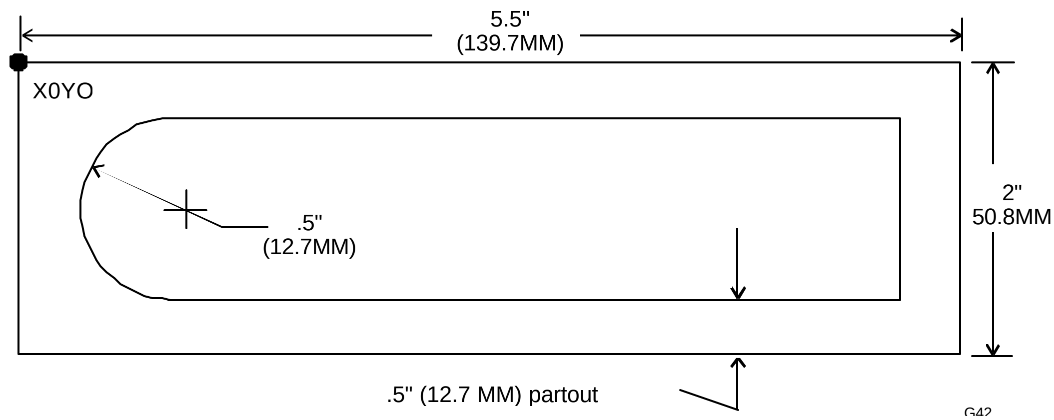


Figure , Poche fraisée utilisant G42

Tableau Poche fraisée utilisant G42

Standard	Métrique
N1 O1011 * COMP-EX-2	N1 O1011 * COMP-EX-2
N2 G90 G70 G0 T0 Z0	N2 G90 G71 G0 T0 Z0
N3 X-2 Y2	N3 X-50 Y50
N4 T1 * .5000 FRAIS	N4 T1 * 12.7 FRAIS
N5 X1.5 Y-1.0	N5 X38.1 Y-25.4
N6 Z.1	N6 Z2
N7 G1 Z-.25 F5	N7 G1 Z-6.35 F127
N8 G42 X.5 F12	N8 G42 X.5 F300
N9 G2 X1 Y-.5 I.5 J0	N9 G2 X25.4 Y-12.7 I12.7 J0
N10 G1 X5.0	N10 G1 X127
N11 Y-1.5	N11 Y-38.1
N12 X1	N12 X25.4
N13 G2 X.5 Y-1 I0 J.5	N13 G2 X12.7 Y-25.4 I0 J12.7
N14 G40 G1 X4.7	N14 G40 G1 X119
N15 T0 G0 Z0	N15 T0 G0 Z0
N16 X-2 Y2	N16 X-50 Y50
N17 M2	N17 M2

Voir **Tableau Codes N et leurs fonctions**

Tableau Codes N et leurs fonctions

Code N	Fonction
N1	Etablit le numéro de programme et le nom
N2	Règle les modes absolus, inch, rapide, annule le déport d'outil, relève l'axe Z.
N3 N4	Mouvement jusqu'à la position de changement d'outil Actionne la compensation de longueur d'outil, le bloc contient aussi commentaire (*).
N5	Positionnement jusqu'à l'intérieur de la poche
N6	Positionnement de Z au dessus de la pièce.
N7	Avance de Z jusqu'à la profondeur à la vitesse d'avance de 5.
N8 N9 to N13	Lance la compensation pendant le mouvement d'avance jusqu'au point de départ d'arc. Avance N9 à N13 autour du contour de la rainure.
N14	Désactive la compensation pendant le mouvement de nettoyage du centre de la poche.
N15	Annule le déport d'outil et déplace rapidement Z au point de départ.
N16	Mouvement jusqu'à la position de changement d'outil
N17	Termine le programme, réinitialise la CNC à N1.

L'activation des compensations via le programme (T1)

Dans un programme T1 (lui-même) appelle le Diamètres de la page outil pour l'outil spécifié. T1 avec les mots d'adresse D, R et L programme un Diamètres / rayon et longueur provisoires, indépendamment de la page Outil. Les compensations entrés pour le diamètre (D) ou le rayon (R) et la longueur d'outil (L) restent actifs jusqu'à ce qu'on annule l'outil actif. Voir **Tableau 7-1**.

Tableau 7- 1, Activation des compensations en utilisant T1

Format T1	Description
T1	Active le Diamètres d'outil # 1 listé dans la page Outil.
T1 D.5000 L-1.2500	Applique un Diamètres de 0,5000 et une jauge de –1,2500 pour l'outil actif.
T1 R.2500 L-1.2500	Applique un compensation de valeur de rayon d'outil de 0,2500 et de jauge –1,2500 à l'outil actif.

Le Diamètres devient effectif quand on programme G41 ou G42. Toutes les dimensions sont données en référence à la surface de travail.

ATTENTION : Si l'on utilise T1 pour activer un outil ultérieurement dans le programme, ce sera les compensations de la page d'outil pour l'outil # 1 qui seront utilisés (et non les valeurs programmées via T1 Dn/Rn Ln).

NB : ANILAM recommande d'utiliser la Page Outil pour éviter toute confusions ou erreurs d'entrée possible concernant les compensations.

Section 10 - Gestion des programmes

Le répertoire des programmes permet d'accéder à tous les utilitaires de gestion de programme et de disquettes. Ces fonctions comprennent la création, le chargement, la suppression, le rétablissement et la copie de programmes. Le répertoire de programmes permet aussi d'accéder aux lecteurs de disquettes et aux utilitaires de communication.

Appuyer sur **PROGRAM (F2)** pour activer le répertoire de programmes à partir de l'écran manuel.

Voir **Figure 0-1 , Répertoire de programmes.** Le listing **USER** du répertoire de programmes donne la liste des programmes mémorisés dans la CNC. Tous les programmes CNC ont des extensions **.G** après leur nom. On change le mode d'affichage pour visualiser des programmes avec d'autres formats.

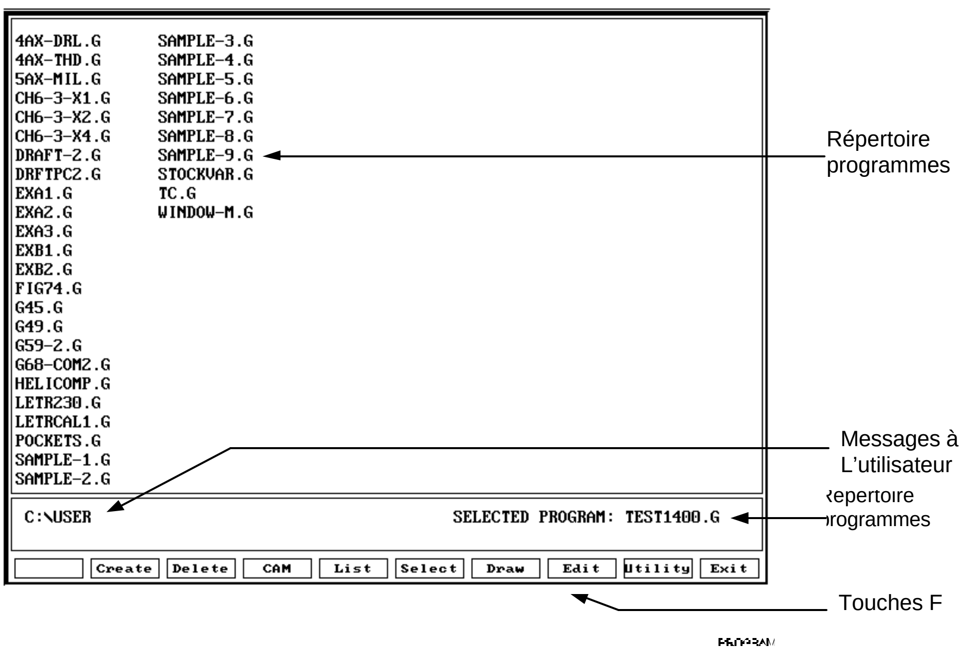


Figure 0-1, Répertoire de programmes

Pour changer l'affichage du répertoire de programmes

On peut faire commuter le Répertoire de programmes entre trois modes d'affichage :

- L'affichage de noms de programmes de pièces seulement (se terminant par des extensions **.G**)
- L'affichage de noms de programmes de pièces seulement (se terminant par des extensions **.G**) ainsi que la taille, la date et l'heure de la dernière édition.
- L'affichage des noms de tous les programmes (se terminant par des extensions **.G**, **.S,** et **.?**)

Pour commuter les modes d'affichage du répertoire de programmes, appuyer sur **Ecran (SHIFT + F9)**. Le réglage d'affichage qui ne montre que les noms des programmes de pièces est normalement le plus facile à utiliser.

La visualisation de tous les programmes de tous les formats

Pour établir la liste de tous les programmes de tous les formats (**.G** et **.S**) :

1. Dans le répertoire de programme, appuyer sur SHIFT. Le menu des touches de fonction change.
2. Appuyer sur **Log (F7)**. Un menu fenêtre apparaît.
3. Sélectionner **Autre** et appuyer sur ENTREE. Le message suivant apparaît : **Log to:**
4. Taper ***.*** et Appuyer sur ENTREE. La CNC affiche tous les programmes de tous les formats.

NB : Pour afficher les programmes partiels seulement, taper ***.G** (extension de programme partiel) après le message.

ATTENTION : Le répertoire de programme peut permettre d'accéder à des programmes internes de la CNC. Une manipulation intempestive des programmes internes peut entraîner le dysfonctionnement des commandes.

La création d'un nouveau programme de pièce

Pour la création d'un nouveau programme de pièce :

1. En mode manuel, Appuyer sur **PROGRAM (F2)**. Le répertoire de programmes s'active.
2. Appuyer sur **Creer (F2)**. La commande affiche le **PROG NOUV: _**.
3. Taper le nom du nouveau programme.
4. Appuyer sur ENTREE. Le nom du nouveau programme est introduit dans le répertoire de programmes.

Pour choisir les noms de programme

Un nom de programme ne peut pas comprendre plus de huit caractères. Si l'on introduit plus de huit caractères, seuls les huit premiers seront utilisés. La CNC affiche les noms de programme en lettres SHIFTs. Deux programmes ne peuvent pas avoir le même nom. La CNC place automatiquement l'extension **.G** après le nom.

Pour charger un programme pour le faire passer

Il faut charger le programme avant de pouvoir le faire passer. On ne peut charger qu'un seul programme à la fois.

Pour charger un programme :

1. Dans le répertoire de programmes, utiliser FLECHES pour sélectionner un programme.
2. Appuyer sur **Select (F6)**. La CNC charge le programme. Le nom du programme actuellement chargé apparaît à côté du libellé **PROGR. SELECC.** (programme choisi) en bas de l'écran.

Choisir un programme pour l'édition et les utilitaires

Après avoir sélectionné le programme requis, appuyer sur **Edit (F8)** pour activer l'éditeur.

NB :	Si l'éditeur de programme est activé en mode manuel, l'éditeur ouvrira le programme chargé.

Pour sélectionner un programme pour l'édition :

1. Dans le répertoire de programmes, utiliser FLECHES pour sélectionner le nom de programme.
2. Appuyer sur **Edit (F8)**. Le programme d'éditeur s'active. La CNC affiche le listing pour le programme choisi.

Pour maximiser l'espace de mémorisation de programmes

La CNC dispose d'une quantité d'espace fixe pour la mémorisation des programmes. On utilise l'écran d'information système pour vérifier l'espace disponible.

Voir **Figure , Ecran d'information système.**

- **L'espace total disponible pour le système** est l'espace total de mémorisation de programmes compris dans la CNC.
- **L'espace utilisateur total libre** est l'espace disponible pour les nouveaux programmes.

Quand on fait passer un programme sur la machine (ou dans Graph), la CNC produit un second programme du même nom suivi de **.S**. Les programmes **.S** contiennent des informations requises par la CNC. Normalement, un programme **.S** est plus grand que son programme partiel associé. Quand on supprime un programme partiel, le fichier **.S** associé sera également supprimé.

Il convient de copier périodiquement les programmes partiels sur des disquettes de sauvegarde. ANILAM recommande de ne pas utiliser la CNC pour une mémorisation à long terme des programmes partiels.

Lorsqu'on laisse s'accumuler de nombreux programmes anciens, la CNC peut manquer de mémoire. Pour faire provisoirement de la place,

supprimer les fichiers **.S** des programmes qui ne sont pas actuellement en cours d'utilisation. La CNC régénérera automatiquement les fichiers **.S** la prochaine fois qu'on fera passer les programmes.

L'affichage de blocs de programmes

List affiche les blocs d'un programme sélectionné. Le programme affiché ne peut pas être édité. Le dispositif **List** ne fonctionne que sur les programmes de pièces de la CNC (programmes à extension **.G**).

Pour établir la liste du contenu d'un programme :

1. Sélectionner le programme du répertoire de programmes.
2. Appuyer sur **List (F5)**. La CNC affiche les blocs de programme et le menu des touches de fonction List s'active. Voir **Tableau , Touches de fonction du dispositif List**.

Tableau 0-1, Touches de fonction du dispositif List

Libellé de la touche de fonction	Touche de fonction	Libellé de la touche de fonction et fonction
PgUp	F5	Recule d'une page à la fois dans le listing de programme.
PgDn	F6	Avance d'une page à la fois dans le listing de programme.
Début	F7	Déplace le curseur jusqu'au début du programme.
fin	F8	Déplace le curseur jusqu'à la fin du programme.
Trouv	F9	Permet de chercher un texte ou des nombres spécifiques dans le programme.
Sortie	F10	Renvoie au répertoire de programme
Suiv	SHIFT + F9	Trouve l'apparition suivante de la sélection FIND

La suppression d'un programme

Pour supprimer un programme :

1. sélectionner dans le répertoire de programmes.
2. Appuyer sur **Eff (F3)**. La CNC lance un message pour confirmer la suppression et les touches de fonction changent en attendant la réponse.
3. Appuyer sur **Oui (F1)**. La CNC supprime le programme sélectionné

   - ou -

   Appuyer sur **Non (F2)**. La commande du suppression est annulée.

NB :	La suppression d'un programme supprime automatiquement le fichier **.S** associé.

La saisie sur d'autres lecteurs

Le répertoire de programmes affiche les programmes dans le répertoire C:\USER par défaut. Cependant, on peut le régler pour montrer des programmes mémorisés dans d'autres lecteurs ou sous répertoires. Appuyer sur **Log (SHIFT + F7)** pour activer le menu fenêtre. La fenêtre donne la liste des choix suivants : **A**:, **C:** ou **Autre.** Choisir **A:** pour afficher les programmes mémorisés sur une disquette. Choisir **C:** pour afficher les programmes partiels d'utilisateur.

Pour donner la liste des programmes dans un autre lecteur ou répertoire, choisir **Autre**. Un message apparaît. Introduire le nom complet du chemin d'accès du lecteur et du répertoire d'où les programmes seront énumérés.

Pour afficher uniquement les programmes d'un lecteur ou répertoire sélectionné :

1. Dans le répertoire de programmes, Appuyer sur **Log (SHIFT + F7)**. La fenêtre LOG apparaît avec les sélections suivantes : **A:**, **C:** ou **autre.**
2. Sélectionner **Autre**. Appuyer sur ENTREE. La CNC affiche le message suivant : **Log a:**
3. Taper le nom complet du chemin d'accès (y compris le lecteur) du répertoire. Appuyer sur ENTREE. La CNC affiche les programmes mémorisés dans le répertoire spécifié.

Le marquage et démarquage des programmes

Il est possible d'exécuter certaines opérations sur plusieurs programmes à la fois. Le répertoire de programme permet de sélectionner (marquer) un, quelques uns ou la totalité des programmes de la liste **USER** (utilisateur).

Le marquage de programmes

Pour marquer un programme

1. Sélectionner un programme dans le répertoire de programmes.
2. Appuyer sur ENTREE. Le programme marqué se met en surbrillance et la barre de surbrillance avance jusqu'au programme suivant.
3. Appuyer sur ENTREE pour marquer le programme suivant.

   - ou -

   Utiliser les FLECHES pour sélectionner un autre programme de la liste et appuyer sur ENTREE.
4. Répéter ces pas de programme pour marquer autant de programmes que vous le souhaitez.

Pour démarquer des programmes marqués

Pour démarquer un programme :

1. Sélectionner tout programme marqué et appuyer sur ENTREE. Le programme n'est plus marqué.

Pour marquer tous les programmes

Pour marquer tous les programmes du répertoire de programmes:

1. Dans le répertoire de programmes, Appuyer sur **Utilit. (F9)**. Le menu fenêtre d'utilitaire apparaît.
2. Sélectionner **Autres** (encore) et Appuyer sur ENTREE. La seconde page de la fenêtre d'utilitaire apparaît.
3. Sélectionner **Marq Tout** (marquer tout) et Appuyer sur ENTREE. La CNC marque tous les programmes contenus dans le répertoire de programmes. (les programmes sont mis en surbrillance).

Pour démarquer tous les programmes

Pour démarquer tous les programmes du répertoire de programmes:

1. Dans le répertoire de programmes, Appuyer sur **Utilit. (F9)**. Le menu fenêtre d'utilitaire apparaît.
2. Sélectionner **Autres...** et Appuyer sur ENTREE. La seconde page de la fenêtre d'utilitaire apparaît.
3. Sélectionner **Demarquer Tout** et Appuyer sur ENTREE. La CNC démarque tous les programmes contenus dans le répertoire de programmes. (les programmes ne sont plus mis en surbrillance.)

La suppression de groupes de programmes

1. A partir du répertoire de programme, marquer tous les programmes à supprimer.
2. Appuyer sur **Eff (F3)**. La CNC lance un message pour confirmation de la suppression et les touches de fonction changent en attendant la réponse.
3. Appuyer sur **OUI (F1)** pour supprimer les programmes sélectionnés

   - ou -

   Appuyer sur **Non (F2)** pour annuler.

Le rétablissement des programmes

Un programme supprimé peut être rétabli si la mémoire qu'il a occupée n'a pas été réutilisée. Parfois, une partie seulement d'un programme supprimé peut être rétablie.

Pour rétablir un programme :

1. A partir du répertoire de programmes, Appuyer sur **Utilit. (F9)**. La fenêtre utilitaire apparaît.

2. Sélectionner **Recuperer** et Appuyer sur ENTREE. Si la CNC trouve des programmes à rétablir, elle affiche un menu fenêtre. Si la CNC ne trouve pas de message supprimé, un **Pas de programme a recuperer** apparaît.
3. quand la CNC trouve des programmes supprimés, elle en établit la liste dans un menu fenêtre. Sélectionner un programme supprimé et Appuyer sur ENTREE. La CNC lance un message pour la première lettre du nom du programme supprimé.
4. taper la lettre et Appuyer sur ENTREE. La CNC affiche un message indiquant si le programme peut être rétabli.
5. Appuyer sur **Cont (F10)** pour rétablir le programme.

NB :	Les programmes rétablis peuvent ne pas contenir l'ensemble des informations d'origine. Il convient de passer en revue tous les programmes rétablis pour vérifier leur précision avant de tenter de les réutiliser.

La copie de programmes sur disquettes

On copie des programmes sur les disquettes pour la mémorisation et le transfert sur d'autres machines.

Pour copier des programmes sur des disquettes :

1. Dans le répertoire de programmes, Sélectionner le programme ou marquer tous les programmes à copier.
2. Appuyer sur **Utilit. (F9)**. Le menu fenêtre utilitaire apparaît. **Copier** est mise en surbrillance. Appuyer sur ENTREE. Le message fenêtre **Copier to:** (copier sur) apparaît.
3. Sélectionner le lecteur ciblé et appuyer sur ENTREE. La CNC copie les programmes marqués sur le lecteur ciblé.

Pour renommer les programmes

Pour renommer les programmes :

1. Dans le répertoire de programmes, Sélectionner un programme
2. Appuyer sur **Utilit. (F9)**. La fenêtre utilitaire apparaît.
3. Sélectionner **Renomm** (renommer) et Appuyer sur ENTREE. La CNC lance le message : **NOM DU PROG:**
4. Taper le nouveau nom de programme et appuyer sur ENTREE. Le nouveau nom remplace l'ancien.

L'impression des programmes

La CNC peut lancer une impression sur toute imprimante compatible IBM PC. Utiliser **Imprimer** pour faire des copies papier de programmes partiels. Tous les programmes marqués sont envoyés à l'imprimante.

Pour imprimer un ou plusieurs programmes :

1. Dans le répertoire de programmes, Sélectionner le programme ou marquer tous les programmes à imprimer.
2. Appuyer sur **Utilit. (F9)**. La fenêtre d'utilitaire apparaît.
3. Sélectionner **Imprimer** et appuyer sur ENTREE. La CNC lance le message pour confirmer la commande et les touches de fonction changent en attendant la réponse.
4. Appuyer sur **Oui (F1)** pour imprimer le programme

   - ou -

   Appuyer sur **Non (F2)** pour l'annuler.

Le formatage des disquettes

On peut formater une disquette avant d'y copier des programmes. Bien que la plupart des disquettes du commerce soient formatées, la CNC peut aussi formater une disquette elle-même.

Pour formater une disquette :

1. Introduire la disquette dans le lecteur.
2. A partir du répertoire de programmes, Appuyer sur **Utilit. (F9)**. La fenêtre utilitaire apparaît
3. Sélectionner **Formatage disquette** et Appuyer sur ENTREE. Un message d'avertissement est affiché et la CNC lance un message demandant de confirmer la commande. Les touches de fonction changent en attendant la réponse.

ATTENTION : Quand on formate une disquette, on efface son contenu.

4. Appuyer sur **Oui (F1)**. La CNC lance un message pour l'introduction de la disquette. Appuyer sur **Non (F2)** pour annuler.
5. Si l'on a choisi **Oui (F1)**, Appuyer sur **Cont (F10)**. La CNC affiche les statistiques de formatage de disquette au fur et à mesure du formatage.

NB : Appuyer sur **Aband (F9)** pour annuler.

6. Appuyer sur **Cont (F10)** pour revenir au répertoire de programmes.

La recherche de fragments de programme perdus dans les disquettes

Les disquettes contiennent parfois des fragments de programmes perdus. Cela peut se produire lorsqu'un ordinateur est mis hors tension au cours d'une sauvegarde d'un programme. Les fragments de programmes n'apparaissent pas dans le répertoire de programmes mais ils occupent un espace de programme précieux.

Pour dépister la présence de fragments de programmes perdus :

1. A partir du répertoire de programmes, Appuyer sur **Utilit. (F9)**. La fenêtre utilitaire apparaît.

2. Sélectionner **Autres...** et Appuyer sur ENTREE. La seconde page de la fenêtre apparaît.
3. Sélectionner **vérifier disquette** et Appuyer sur ENTREE. La CNC demande de sélectionner un lecteur.
4. Sélectionner le lecteur requis et appuyer sur ENTREE. La CNC vérifie la disquette. Si elle trouve des fragments de programme perdus, la CNC lance un message pour demander des instructions de récupération et les touches de fonction changent en attendant la réponse.
5. Appuyer sur **Oui** pour récupérer l'espace de disquette perdu ; appuyer sur **Non (F2**) pour annuler.
6. Si l'on choisit **Oui (F1)**, La CNC tente de récupérer l'espace disque perdu. A la fin de la procédure, appuyer sur **Cont (F10)** pour revenir au répertoire de programmes.

L'affichage des informations système

Voir **Figure Ecran d'information système.** L'écran d'information système affiche des détails spécifiques sur la CNC et sur le progiciel. La plupart des informations contenues sur cet écran ne sont requises qu'à la mise en route ou pendant le dépannage.

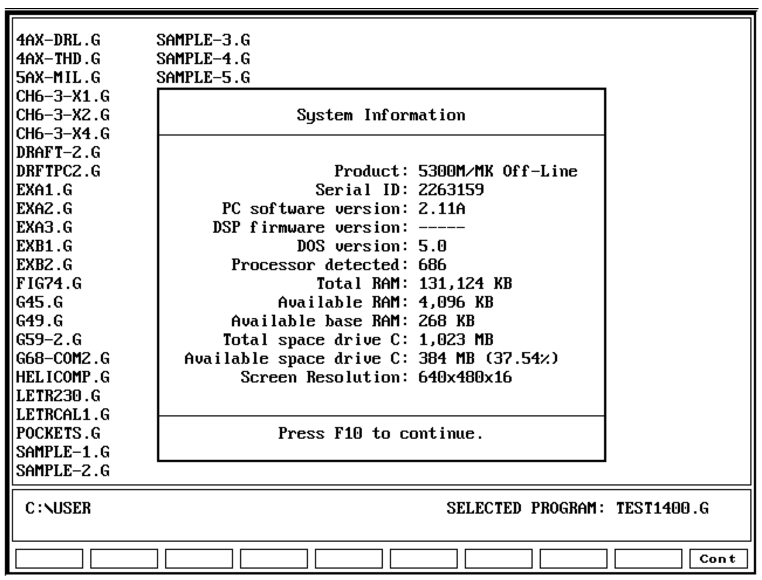


Figure 0-2, Ecran d'information système

Pour afficher l'écran d'information système :

1. Dans le répertoire de programmes, Appuyer sur **Utilit. (F9)**. La fenêtre utilitaire apparaît.
2. Sélectionner **Autres...** et Appuyer sur ENTREE. La seconde page du menu fenêtre apparaît.
3. Sélectionner **System Info** (information sys tème) et appuyer sur ENTREE. L'écran d'information système apparaît.

L'utilisation de caractères génériques pour trouver des programmes.

Le logiciel supporte l'utilisation de caractères génériques **?** et ***** avec les fonctions suivantes :

Copier ? (copier)	**Eff ? (supprimer)**
Renomm ? (renommer)	**List ? (faire la liste)**
Imprimer ? (imprimer)	**Load ? (charger)**

NB :	Ces fonctions sont décrites en détail ultérieurement dans la présente section.

Voir **Tableau Exemples de caractères génériques.** Le tableau décrit des fonctions des caractères génériques. Pour la plupart des fonctions qui supportent les caractères génériques (sauf **Eff ?**), quand on inclut un caractère générique dans le nom du programme, la CNC affiche une fenêtre donnant la liste de tous les noms de fichiers qui correspondent à l'entrée que l'on a faite. Utiliser les FLECHES pour sélectionner un programme dans la liste puis appuyer sur ENTREE pour sélectionner ce programme.

Quand on utilise des caractères génériques avec la commande **Eff ?**, la CNC affiche chaque fichier correspondant à la description dans une fenêtre séparée. On a alors l'option de supprimer ou de sauter chaque programme en utilisant des touches de fonction libellées.

NB :	Voir **Tableau, Exemple de caractères génériques.** Expérimenter divers formats de caractères génériques pour apprendre la meilleure façon d'utiliser les caractères génériques.

Table 0-2, Exemples de caractères génériques

Caractères génériques	Fonction	On entre :	La CNC affiche une fenêtre qui :
?	Remplace un caractère.	**?ROG.G**	Donne la liste de tous les noms de fichiers **.G** contenant **ROG** précédé d'un caractère.
		PROG?.G	Donne la liste de tous les noms de fichiers **.G** contenant **ROG** suivi d'un caractère.

Carac tères généri ques	Fonction	On entre :	La CNC affiche une fenêtre qui :
		P??G.G	Donne la liste de tous les noms de fichiers **.G** contenant **P--G** avec tous couples de caractères entre.
*	Remplace un ou plusieurs caractères d'un nom de fichier	**PR*.G**	Donne la liste de tous les noms de fichiers **.G** commençant par **PR** et suivis d'autres caractères.
		PROG.*	Donne la liste de tous les fichiers nommés **PROG** quel que soit le format de fichier (extension).
		PRO*.*	Donne la liste de tous les noms de fichiers commençant par **PRO** et suivis d'autres caractères de tous formats de fichier (extension)

Pour copier des programmes dans ou en provenance d'autres répertoires

Utiliser **Copier ?** pour copier des programmes dans ou en provenance d'un autre répertoire, tel qu'un sous-répertoire ou disquette. **Copier ?** supporte les caractères génériques.

Pour copier des programmes dans ou en provenance d'un autre répertoire :

1. Dans le répertoire de programmes, Appuyer sur **Utilit.** . La fenêtre utilitaire apparaît.
2. Sélectionner **Autres... et** appuyer sur ENTREE. La deuxième page du menu fenêtre apparaît.
3. Sélectionner **Copier ?** et appuyer sur ENTREE. La CNC lance un message pour le nom et la localisation du programme source.
4. Taper le nom et la localisation (le chemin d'accès complet) du programme et appuyer sur ENTREE. Une fenêtre avec message demandant le lecteur destination ou destination **autre**
5. Sélectionner **autre** et appuyer sur ENTREE. La CNC demande la destination.
6. Taper la nouvelle localisation (chemin d'accès complet) et appuyer sur ENTREE. Le programme est copié dans la nouvelle localisation.

Conseil : Il est plus facile de se mettre sur le lecteur de disquette qui contient le programme, de marquer le programme et d'utiliser le dispositif **Copier vers:**

Pour renommer des programmes dans un autre répertoire

Utiliser **Renomm ?** pour renommer des programmes dans un autre répertoire tel qu'un sous-répertoire ou une disquette. **Renomm ?** supporte les caractères génériques.

Pour renommer un programme dans un autre répertoire :

1. Dans le répertoire de programmes, Appuyer sur **Utilit.**. La fenêtre utilitaire apparaît.
2. Sélectionner **Autres... et** appuyer sur ENTREE. La seconde page de la fenêtre apparaît.
3. Sélectionner **Renomm ?** (renommer) et appuyer sur ENTREE. La CNC demande le nom et la localisation du programme source.
4. Taper le nom et la localisation (chemin d'accès complet) du programme à renommer et appuyer sur ENTREE. La CNC demande un nouveau nom et une nouvelle localisation.
5. Taper le nouveau nom et localisation (chemin d'accès complet) du programme et appuyer sur ENTREE. La CNC renomme le programme.

Conseil : Le dispositif **Renomm ?** peut être utilisé pour déplacer un programme sur un autre lecteur en entrant une destination de programme différente.

Conseil : Parfois, il est plus facile de se mettre sur la disquette qui contient le programme, marquer le programme et utiliser le dispositif **Renomm ?**.

L'impression des programmes provenant d'un autre lecteur / répertoire

Utiliser **Imprimer ?** pour imprimer des programmes venant d'un autre répertoire, tel qu'un sous-répertoire ou une disquette. **Imprimer ?** supporte les caractères génériques.

La CNC peut lancer l'impression sur n'importe quelle imprimante standard compatible IBM PC.

Pour imprimer des programmes venant d'un autre répertoire :

1. Dans le répertoire de programmes, Appuyer sur **Utilit.** . La fenêtre utilitaire apparaît.
2. Sélectionner **Autres...** et appuyer sur ENTREE. La seconde page du menu fenêtre apparaît.
3. Sélectionner **Imprimer ?** et appuyer sur ENTREE. La CNC demande le nom et la localisation du programme source.
4. Taper le nom et la localisation (chemin d'accès complet) du programme à renommer et appuyer sur ENTREE. La CNC demande de confirmer l'instruction et les touches de fonction changent en attendant la réponse.
5. Appuyer sur **OUI** pour envoyer le programme à l'imprimante.

- ou -

Appuyer sur **Non (F2)** pour annuler le travail d'impression.

Conseil : Parfois il est plus facile de se connecter sur le lecteur disquette qui contient le programme, marquer le programme et utiliser le dispositif **Imprimer**.

La création des sous-répertoires

Appuyer sur **Sous Re (SHIFT + F2)** pour créer des sous-répertoires. S'assurer que la CNC est dans le lecteur souhaité avant de créer un sous-répertoire.

[Par défaut : **C:\USER**]

Pour créer un sous-répertoire :

1. Dans le répertoire de programmes, Appuyer sur SHIFT
2. Le menu des touches de fonction change. Appuyer sur **Sous Re (F2)**.
3. La CNC demande le nouveau sous-répertoire. Entrer le nom du sous-répertoire. Appuyer sur ENTREE. La CNC crée le sous-répertoire.

La suppression de programmes sur un autre lecteur

On peut supprimer les programmes contenus sur un autre lecteur sans se mettre sur ce lecteur via la commande **Eff ? (SHIFT + F3)** La commande supporte les caractères génériques.

Pour supprimer un programme dans un autre lecteur :

1. Dans le répertoire de programmes, Appuyer sur SHIFT. Le menu des touches de fonction change.
2. Appuyer sur **Eff ? (F3)**. La CNC demande le nom du programme à supprimer.
3. Taper le nom et la localisation du programme (chemin d'accès complet). Appuyer sur ENTREE. La CNC demande confirmation de la commande de suppression et le menu des touches de fonction change en attendant la réponse.
4. Appuyer sur **Oui (F1)** pour supprimer le programme.

   - ou -

   Appuyer sur **Non (F2)** pour annuler la commande.

Mettre un programme sur liste dans un autre lecteur / répertoire

Appuyer sur **List ? (SHIFT + F5)** pour mettre un programme sur liste dans un autre répertoire. Cela permet de faire une liste de programmes dans un autre lecteur sans se mettre sur ce lecteur. En répertoriant un programme, cela permet de passer en revue ce programme sans l'éditer. La commande supporte les caractères génériques.

La touche de fonction **List ? (SHIFT + F5)** active les mêmes touches de fonction que **List (F5)** Voir **l'affichage des blocs de programme** .

Pour mettre un programme dans un autre répertoire :

1. Dans le répertoire de programmes, Appuyer sur SHIFT. Les touches de fonctions changent.
2. Appuyer sur **List ? (F5)**. La CNC demande le nom du programme à supprimer.
3. Taper le nom et la localisation du programme (chemin d'accès complet). Appuyer sur ENTREE. La CNC affiche le listing de programme pour le programme introduit.

L'édition d'un programme dans un autre répertoire

Appuyer sur **Edit ? (SHIFT + F5)** pour éditer un programme dans un autre répertoire. On peut éditer des programmes mémorisés dans un autre lecteur sans se connecter à ce lecteur. La commande supporte les caractères génériques.

Pour éditer un programme dans un autre répertoire :

1. Dans le répertoire de programmes, Appuyer sur SHIFT. Les touches de fonction changent.
2. Appuyer sur **Edit ? (F5)**. La CNC demande le nom du programme à supprimer.

   Taper le nom et la localisation du programme (chemin d'accès complet). Appuyer sur ENTREE. La CNC affiche le listing de programme pour le programme entré et active le mode d'Edition.

Pour optimiser le disque dur

Quand des données sont mémorisées sur un disque dur, la mémorisation a lieu dans des zones appelées secteur et piste, comme sur un CD. Au fur et à mesure que l'on crée, supprime, copie, renomme etc. de plus en plus de programmes, le disque dur se « fragmente ». Les informations sont mémorisées dans des espaces libres aléatoires. La fragmentation ralentit la performance du disque dur. Par conséquent l'accès à l'information sera plus lente. Pour réduire au minimum la fragmentation, il faut optimiser le disque dur périodiquement. La CNC dispose d'un optimiseur intégré de disque dur. ANILAM recommande d'optimiser le disque dur tous les deux mois, ou au moins tous les six mois.

Pour accéder à l'optimiseur de disque dur

Pour accéder à l'optimiseur de disque dur :

1. En mode manuel, Appuyer sur **Program (F2)**. Appuyer sur **Utilit. (F9)**. Une fenêtre apparaît.
2. Sélectionner **AUTRES.......** Appuyer sur ENTREE. La première entrée dans la fenêtre, Disk Optimize (optimisation de disque) se met en surbrillance.
3. Appuyer sur ENTREE. L'optimiseur analyse automatiquement les répertoires du disque dur et examine le disque dur. Ce processus prend jusqu'à trois minutes.
4. Quand le processus est terminé, une fenêtre apparaît. on peut commencer l'optimisation (**Begin Optimization)** ou sortir de l'optimiseur (**Exit Optimizer**).

NB : L'optimisation est un procédé automatique ; ne pas intervenir dans ce procédé. En cas de situation d'urgence, Appuyer sur **Aband (F9)** pour arrêter l'optimisation.

5. Le processus d'optimisation prend normalement 15 à 19 minutes, en fonction de la taille du disque dur. Pour minimiser le temps de passage, il convient d'optimiser le disque dur de la façon recommandée.
6. Pendant l'optimisation, la CNC affiche les divers processus qui ont lieu.
7. Quand l'optimisation est terminée, la CNC affiche : **OPTIMIZATION COMPLETE...Press any key to exit. (Optimisation terminée… Appuyer sur une touche pour sortir).**
8. Appuyer sur Une touche pour revenir au répertoire de programmes.

Section 11 - Exécution des programmes

NB : Vérifier tous les programmes dans Graph avant de les Executer. Voir **Section 8 – Visualisation des programmes avec Graphhisme .**

Il existe trois modes d'exécution programmés :

- **Mode pas-à-pas** Execute un programme un bloc à la fois.
- **Mode mouvement** Execute un programme d'un mouvement à l'autre, sans s'arrêter sur les blocs de non mouvement (tel que G41).
- **Mode automatique** Execute automatiquement un programme sans pause.

Les écrans des trois modes ressemblent à l'écran manuel. Utiliser les libellés des touches de fonction pour faire la distinction entre des modes. La CNC met en surbrillance le libellé du mode actif.

Il faut charger un programme avant de le Executer pour usiner une pièce. On charge les programmes à partir du répertoire de programmes. Voir **Section 9 – Gestion de programmes** pour tous renseignements sur la façon de charger les programmes.

Le Mode manuel d'entrée des données (MDI) permet de programmer quelques mouvements rapides sans avoir à créer et sauvegarder un programme. Le MDI est normalement utilisé pour l'exploitation manuelle. Il n'est disponible qu'en mode manuel.

Tous les outils de programmation, mouvements et cycles sont disponibles en MDI.

Voir **Section 3 – Exploitation manuelle et réglage de la machine** pour de plus amples informations.

Pour Executer un programme pas-à-pas

Un écran d'exécution pas-à-pas permet d'accéder à deux modes d'exécution : le mode pas-à-pas (**P/PAS**) et le mode mouvement (**MOUVT**). Le mode pas-à-pas Execute le programme bloc par bloc ; le mode mouvement Execute le programme d'un mouvement à l'autre. Ces deux modes permettent de passer à travers le programme et de vérifier les mouvements avant l'usinage réel d'une pièce.

Voir **Figure, Ecran de mode pas-à-pas / mouvement.** L'écran P/PAS ressemble à l'écran manuel, mais avec moins de touches de fonction et **P/PAS (F5)** est mis en surbrillance.

Pour Executer un programme en mode pas-à-pas (P/PAS) :

1. Aller au répertoire de programmes, sélectionner un programme et appuyer sur **Selecc (F6)** pour charger le programme requis.
2. Appuyer sur **Sortie (F10)** pour revenir à l'écran manuel.

3. En mode manuel, Appuyer sur **P/PAS (F5)**. Le mode pas-à-pas s'active.

3. Appuyer sur START pour exécuter chaque bloc ou mouvement.

NB : En mode automatique, appuyer sur **P/PAS (F5)** pour activer le mode pas-à-pas.

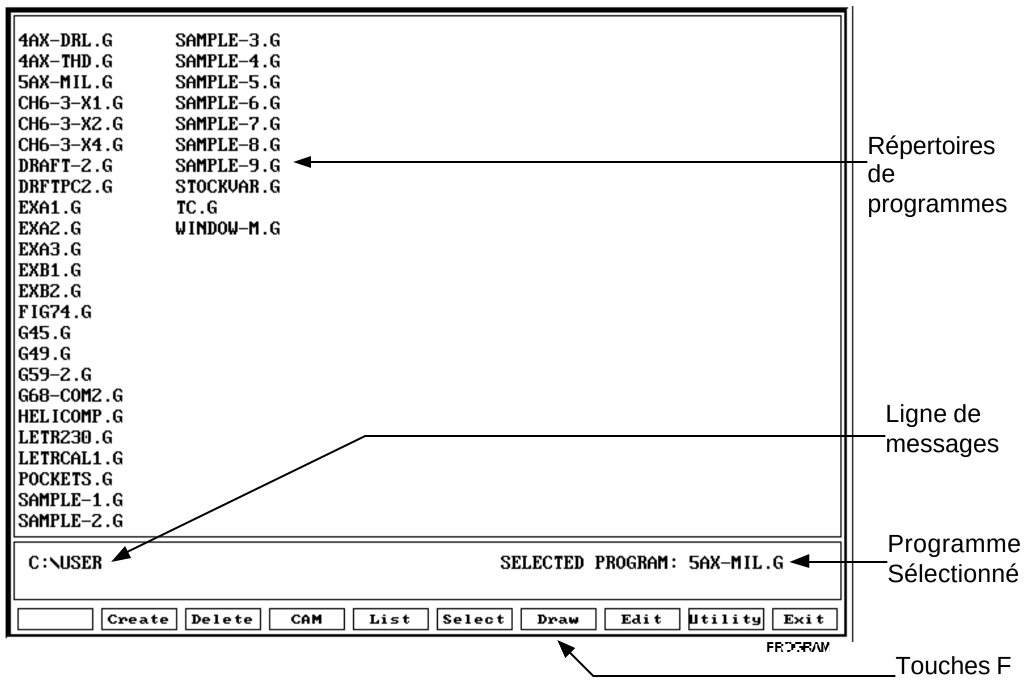


Figure 0-1, Ecran de mode pas-à-pas / mouvement

Pour passer entre le mode mouvement et le mode pas-à-pas

Appuyer sur **MOUVT (F7)** pour passer entre le mode pas-à-pas (**P/PAS**) et le mode mouvement(**MOUVT**). Quand le mode MOUVT est actif, **MOUVT (F7)** se met en surbrillance.

- Dans le mode pas-à-pas, la CNC attend avant d'exécuter chaque bloc. Appuyer sur START pour exécuter chaque bloc.
- Dans le mode MOUVT (mouvement) la CNC attend avant d'exécuter chaque mouvement de machine mais passe avant les blocs de non mouvement. Appuyer sur START pour exécuter chaque mouvement de machine.

Retenir ou annuler un passage pas-à-pas

Appuyer sur HOLD pour arrêter l'exécution du programme. Appuyer sur START pour redémarrer un programme qui est en arrêt Appuyer sur **MANUEL (F4)** pour annuler un programme qui est en arrêt. Quand on annule un programme, la CNC arrête la compensation d'outil et les cycles fixés. Tous les autres réglages modaux restent actifs.

Exécution pas-à-pas de blocs de programme sélectionnés

L'utilisation des flèches pour sélectionner un bloc de départ

Sélectionner le bloc de départ avant de démarrer un programme.

1. Charger le programme requis et revenir à l'écran manuel.
2. Appuyer sur **P/PAS (F5)**. Le mode pas-à-pas s'active.

NB : Pour passer au mode manuel, appuyer sur **MOUVT (F7)**.

3. Sélectionner le bloc de départ désiré en utilisant les FLECHES.
4. Appuyer sur START. La CNC exécute le bloc ou mouvement suivant.

Pour utiliser CHERCH afin de sélectionner un bloc de départ

Utiliser **CHERCH** pour localiser un numéro de bloc spécifique ou texte introduit. La CNC met en surbrillance le premier bloc trouvé qui contient l'information spécifiée. **CHERCH** ne recherche qu'en avançant dans le programme. Commencer la recherche à partir du bloc de départ pour chercher à travers l'ensemble du programme.

1. A partir du répertoire de programmes, charger le programme requis et revenir à l'écran manuel.
2. Appuyer sur **P/PAS (F5)**. Le mode pas-à-pas s'active.
3. Appuyer sur **CHERCH (F3)**. La CNC demande le numéro de recherche ou texte.
4. Entrer le numéro ou texte requis et appuyer sur ENTREE. La CNC procède à la recherche et met en surbrillance le premier bloc qu'elle trouve contenir le numéro ou texte.
5. Appuyer sur START. La CNC Execute le programme à partir du bloc mis en surbrillance.

NB : Après avoir fait démarrer le programme, celui-ci s'exécute normalement.

Pour passer du mode pas-à-pas au mode automatique

Pour passer du mode pas -à-pas au mode automatique :

1. En mode pas -à-pas, appuyer sur **AUTO (F6)**. La CNC termine le mouvement en cours, puis s'arrête.
2. Appuyer sur START. La CNC repart et Execute le reste du programme en mode auto.

Modes d'affichage de position

Les affichages de position pour X, Y, Z, U, et W montrent :

- **La machine** Le mouvement jusqu'à la position programmée (commandée) par référence au point de départ machine.
- **Le programme** Le mouvement jusqu'à la position programmée (commandée) par référence au départ machine.
- **Le BUT** La position commandée
- **La distance à parcourir** La distance à parcourir pour atteindre la position commander.

Exécution automatique du programme

Le mode Auto est le mode de production de la CNC. Tout ou partie d'un programme peut être exécuté en mode automatique. Mettre la CNC en mode automatique à partir des modes manuel ou pas-à-pas.

Voir **Figure , Ecran automatique.** L'écran du mode automatique est semblable à l'écran mode manuel, mais contient moins de touches de fonction. Le libellé de touche de fonction **AUTO (F6)** se met en surbrillance quand le mode automatique est actif.

Pour Executer un programme en mode automatique :

1. Dan le répertoire de programmes, charger le programme requis et revenir à l'écran manuel
2. Appuyer sur **AUTO (F6)**. Le mode automatique s'active.
3. Appuyer sur START. La CNC commence à exécuter des blocs de programme.

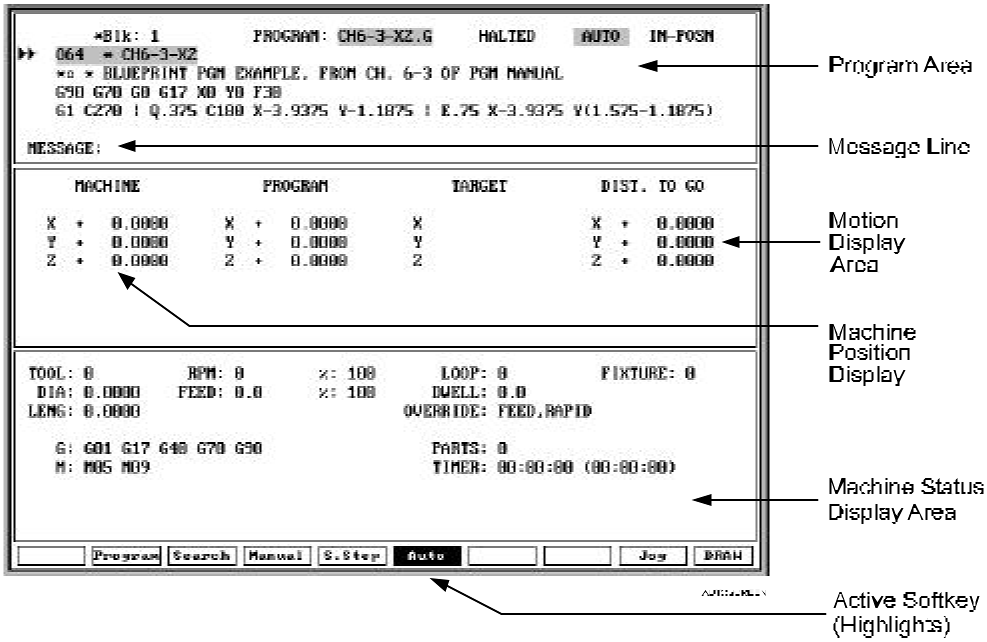


Figure 0-2, Ecran du mode automatique

Zone programme
Ligne message
Zone affichage mouvement
Affichage position machine
Zone affichage état machine
Touches de fonction actives (en surbrillance)

Mise en attente ou annulation d'un passage automatique

Appuyer sur HOLD (mise en attente) pour arrêter le programme. Pour redémarrer le programme à partir de HOLD, appuyer sur START. Pour annuler un programme qui est en HOLD, appuyer sur **MANUEL (F4)**. La CNC annule toute compensation d'outil active ainsi que les cycles fixés. Les réglages modaux (tels que mode absolu ou mode inch) restent actifs.

Commencer par un bloc spécifique

L'utilisation des touches flèches pour sélectionner le bloc de départ

1. A partir du répertoire de programmes, sélectionner le programme requis et revenir à l'écran auto.
2. Sélectionner le bloc de démarrage requis.
3. Appuyer sur START. La CNC commence l'exécution automatique du programme à partir du bloc sélectionné.

L'utilisation de CHERCH pour sélectionner un bloc de départ

CHERCH conduit la CNC à rechercher dans le programme un numéro de bloc, un bloc qui contient un numéro, ou un bloc qui contient du texte spécifique. La CNC met en lumière le premier bloc

qu'elle trouve contenir le texte recherché. **CHERCH** ne recherche qu'en avançant dans le programme. Il convient d'exécuter la recherche avant de Executer le programme pour la production.

1. A partir du Répertoire de programmes, charger le programme requis et revenir à l'écran manuel.
2. Appuyer sur **AUTO (F6)**. Le mode Automatique s'active.
3. Appuyer sur **CHERCH (F3)**. La CNC demande un numéro de recherche ou texte.
4. Entrer le numéro ou texte et appuyer sur ENTREE. La CNC procède à la recherche et met en surbrillance le premier bloc qu'elle trouve contenir le numéro ou le texte.
5. Appuyer sur START. La CNC commence à exécuter le programme à partir du bloc mis en surbrillance.

NB : Après avoir démarré le programme, celui-ci s'exécute normalement.

Le redémarrage d'un programme mis en attente

Quand la CNC rencontre un bloc de programme qui produit une erreur, elle affiche un message d'avertissement ou erreur et arrête le programme. Il convient de revenir au mode manuel pour corriger le problème.

Une erreur de programme peut produire plusieurs messages. Voir **Section 2 – Le pupitre CNC et les éléments de logiciel** pour les instructions concernant le passage en revue des messages d'erreur non affichés.

Après avoir corrigé le programme, charger et le faire redémarrer au bloc approprié.

L'utilisation de Graph pendant l'exécution des programmes

Voir **Figure Graph (mode en temps réel).** Dans Graph en temps réel, la CNC affiche les mouvements au fur et à mesure qu'elle les exécute. Les modes **P/PAS (F5)** ou **Auto (F6)** actif se mettent en surbrillance de même que **GRAPH (F10)**.

Toutes les options d'affichage dans le mode de simulation Graph sont disponibles dans le mode Graph en temps réel. Effectuer tous les changements dans le mode de simulation Graph avant de Executer le programme.

NB : Appuyer sur CLEAR pour effacer l'affichage Graph .

Pour activer **Graph** tout en faisant passer un programme :

1. Charger le programme requis et mettre la CNC en mode **P/PAS** (pas-à-pas) ou **AUTO**.

2. Appuyer sur **GRAPH (F10)**. L'écran Graph en temps réel s'active et les touches de fonction changent.
3. Appuyer sur START. La CNC Execute le programme. Elle affiche les mouvements au fur et à mesure de leur exécution.

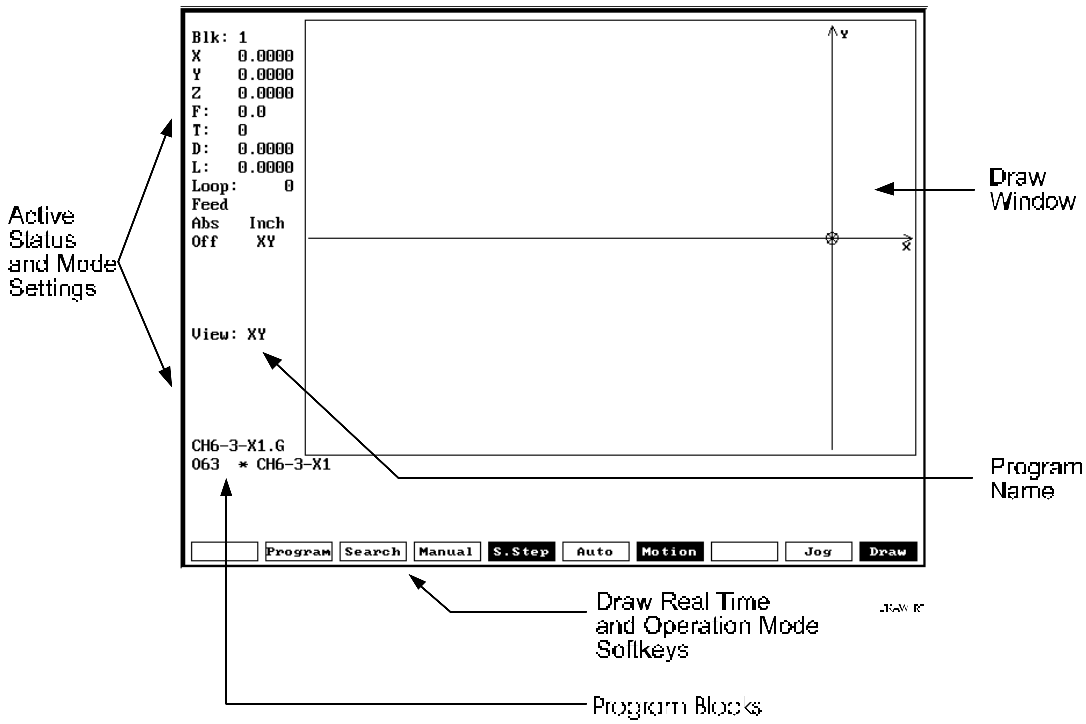


Figure 0-3, Graph (Mode en temps réel)

Etat actif et réglage de mode
Fenêtre Graph
Nom de programme
Touches de fonction de Graph temps réel et mode d'opération
Bloc de programme

Le réglage de la CNC pour afficher un affichage de position agrandi

Voir **Figure Affichage de position agrandi.** Dans les modes manuel, automatique et pas-à-pas, on peut régler la C NC pour afficher un affichage de position agrandi. Cet affichage de position agrandi apparaît au milieu de l'écran et montre le mouvement vers les positions programmées.

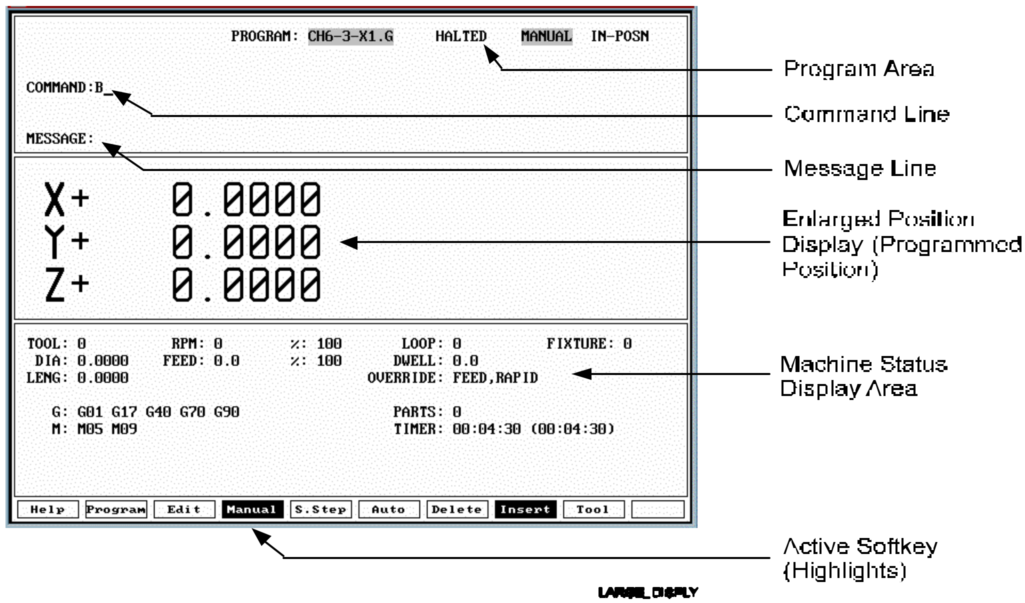


Figure 0-4, Affichage de position agrandi

Zone de programme
Ligne commande
Ligne message
Affichage de position agrandi (position programmée)
Zone d'affichage état machine
Touches de fonction actives (en surbrillance)

Pour Executer l'affichage de l'affichage position agrandi à l'affichage de position par défaut, en mode manuel, commande, taper B. Appuyer sur ENTREE.

Pour Executer l'affichage de la position agrandi à la position par défaut, en mode pas-à-pas / auto, appuyer sur B.

Mode didactitiel

Utiliser Mode didacticiel pour entrer les données dans le fichier programme à partir du mode manuel. On peut introduire les positions des axes, changer l'état modal et introduire des commandes MDI directement dans le programme.

Une série de mouvements ou positions manuels peuvent être rassemblés pour constituer un programme, ou ajouter un programme existant. Le mode didacticiel est généralement utilisé pour introduire des données quand la position d'outil souhaitée ne peut pas être

facilement calculée. Des commandes incrémentielles sont également disponibles en mode didacticiel.

Pour mémoriser les données du mode didacticiel dans un autre programme, il convient de créer le programme d'abord. On peut aussi introduire des données du mode didacticiel dans un programme existant.

Le lancement du mode didacticiel

Choisir un programme. En mode manuel, appuyer sur **TEACH** (MAJUSCULE + F5) pour mettre la CNC en mode didacticiel. Après avoir appuyé sur **TEACH**, **MANUEL (F4)** et **TEACH (F5)** sélectionner, montrant le mode actif. Le désignateur de mode dans la zone supérieure droite de l'écran indique que le mode didacticiel est actif. Cet affichage d'écran est semblable aux écrans Automatiques et Pas-à-pas. La zone supérieure affiche le nom du programme actuel avec trois lignes du programme et une ligne de commande en surbrillance (dans laquelle les données sont tapées et exécutées – mémorisées), ainsi que le mode d'exploitation. La zone médiane affiche la position des axes, la BUT et la distance à parcourir (ou affichage du nombre BIG). La zone inférieure affiche l'état CNC.

Les trois lignes de programme indiquées sont par défaut les trois premiers blocs du programme actuel. La ligne **COMMAND:** sera la troisième ligne. De cette façon, les deux blocs précédents et un bloc suivant peuvent être vus en cas de déplacement du didacticiel dans le milieu d'un corps de programme. Les flèches HAUT / BAS peuvent être utilisées pour se déplacer sur un bloc spécifique. **Help (F1)** est accessible à tout moment.

Les touches de fonction du mode didacticiel

Voir **Tableau, Touches de fonction du mode didacticiel.** Appuyer sur **TEACH** (MAJUSCULE + F5) en mode manuel pour activer le menu des touches de fonction du mode didacticiel.

Tableau 0-1, touches de fonction du mode didacticiel

Libellé	Touches de fonction	Fonction
Help	F1	Active l'aide.
MANUEL	F4	Active le mode manuel
Teach	F5	Active le mode didacticiel
Delete	F7	Supprime le texte
Insert	F8	Insert le texte
Quit	F10	Quitte le mode didacticiel et revient au mode manuel sans changements de sauvegarde.

En mode didacticiel, **TEACH (F5)** se met en surbrillance.

L'entrée des données en mode didacticiel

Dans le mode didacticiel, la CNC peut utiliser des données ou les mémoriser. Le bloc en surbrillance indique la position du curseur. Si l'on entre un mouvement à ce point, tous les blocs ultérieurs descendent dans la structure du programme. Si l'on souhaite ajouter des blocs à la fin d'un programme, appuyer sur les FLECHES pour déplacer le curseur jusqu'au dernier bloc de programme et introduire les blocs à partir de là.

Appuyer sur START (pas ENTREE) pour entrer et activer des blocs MDI dans le programme.

Parmi les moyens de mémoriser les données :

Données de commande Codes G, codes F.

Données d'axes positions XYZUW

1. Si l'on tape NO COMMAND (pas de commande) ou AXIS DATA (données d'axes) dans la ligne de commande et qu'on appuie sur START, la CNC mémorise toutes les positions d'axe avec un code G90 (et Execute le mode à G90, si nécessaire).
2. Si l'on tape NO AXIS (pas d'axe) ou ONLY COMMAND (commande seule) dans la ligne de commande et qu'on appuie sur START, les données de commandes seront mémorisées avec les positions d'axe et un code G90, et l'on fera passer le mode à G90, si nécessaire

Exemple: G1 F.007

Quand on tape la ligne ci-dessus dans la ligne de commande et qu'on appuie sur START, cette information ainsi que les positions d'axe seront entrées dans le programme (avec G90). G91 donnera le message d'erreur s'il est utilisé dans ce cas.

3. Si l'on tape **AXIS DATA WITH** (données d'axe avec) ou **WITHOUT COMMAND DATA** (sans données de commande) sur la commande ligne et qu'on appuie sur START, le bloc sera exécuté et mémorisé simultanément dans le programme. Le mode passera à G91, comme indiqué par les codes G actifs en bas de l'écran. Si l'on ne tape que des données d'axes, les modaux actuels (G90-G91) resteront utilisés.

Exemple: G91 G1 X1.5 F.005

L'utilisation du mode didacticiel

Les données de position mémorisées via le mode didacticiel sont toujours utilisées par référence au point zéro actuel (le zéro du programme).

1. Appuyer sur ENTREE pour activer les fonctions de commutation suivantes :

   B Affichage de grands numéros.

   R Priorité à rapide.

   P Etat de l'automate PLC

   Par exemple, appuyer sur B + ENTREE pour passer à l'affichage de grands nombres.

Si on appuie sur START sans aucune donnée à la ligne de commande, la CNC introduit une commande G90 avec les positions d'axe actuelles.

Si l'on appuie sur START avec des entrées de données de commande, la CNC introduit une commande de déplacement aux positions d'axe actuelles et de passage au code G90.

2. Appuyer sur START pour activer un axe ou exécuter des mouvements et entrer.

Command data (données de commande) concerne toutes les données autres que les mouvements d'axe ou localisations. Par exemple les codes G et codes F.

Axis data (données d'axe) concerne tous les mouvements ou positions d'axe (tel que X/Z)

La touche de fonction **Handwheel (F10)** (volant) doit être active avant de pouvoir lancer le mode didacticiel. Le volant ne peut pas être commuté pendant qu'on se trouve en mode didacticiel.

Les codes S, M et D peuvent être introduits, mais ils ne seront pas exécutés en mode didacticiel. Ils doivent être introduits seuls sur un bloc.

Il n'est pas possible d'exécuter de cycle fixé en mode didacticiel.

G91 changera l'état du mode, affiché en bas de l'écran dans les codes G actifs. Appuyer sur START pour activer G90.

Pour terminer le mouvement sans sortir du mode didacticiel, en cours d'exécution d'un mouvement, appuyer sur **MANUEL (F4)**.

Pour sortir du mode didacticiel

Pour sortir du mode didacticiel et sauvegarder les changements dans le programme, appuyer sur **MANUEL (F4)**. Pour sortir sans changement de sauvegarde, appuyer sur **Quit (F10)**. La CNC revient au mode manuel.

Section 12 - Fonctions S et M

Cette section couvre les formats de codes S et M. Voir **Tableau 12-1**. Les codes sont inclus dans le programme de pièce et activés en mode manuel

Tableau 12-1 Codes S et M

Code	Fonction
S (broche)	Commande les vitesses de broches (S).
M (Divers)	Exécute diverses (M) fonctions telles que marche/arrêt broche et marche/arrêt Arrosage.

La commande de vitesse de broche (fonction S)

Format: Sxxx ou Sxxxx

La vitesse de broche est programmée viale code S. La gamme de vitesses de la machine détermine l'échelon du code S

Voir **Tableau 12-2**. En déterminant les vitesses de broche, on peut aussi sélectionner des gammes de vitesse par codes M. Par exemple, il est possible de sélectionner quatre gammes de vitesse en programmant le code M correspondant pour la gamme requise. Le constructeur de la machine-outil spécifie la gamme.

Tableau 12-1, les gammes sélectionnées des fonctions M

Code M	Gamme sélectionnée
M40 =	Gamme de vitesses ouverte
M41 =	Gamme première vitesse
M42 =	Gamme deuxième vitesse
M43 =	Gamme troisième vitesse
M44 =	Gamme quatrième vitesse

Vérifier votre manuel de machine-outil pour plus de renseignements.

Fonctions (code M)

Voir **Tableau 12-2**. Des codes M commandent une diversité de fonctions de la machine-outil. Ces codes peuvent être attribués par le constructeur de la machine. L'utilisateur devra se familiariser avec les codes M disponibles sur sa combinaison machine-commande. La disponibilité de la fonction M varie d'une machine à l'autre. Se référer au manuel de la machine-outil pour obtenir la liste complète des codes M.

Tableau 12-2, Fonctions commandées par code M

Code M	Fonction
M2 =	Fin de programme
M3 =	Marche avant broche
M4 =	Marche arrière broche
M5 =	Arrêt broche
M8 =	Marche Arrosage
M9 =	Arrêt Arrosage
M20 =	Invalidation de mise en attente de l'avance (la machine n'avancera pas sans broche)
M21 =	Validation de mise en attente de l'avance (la machine avancera sans broche)

Codes M de commande

Les codes M de commande exécutent ou modifient certaines fonctions CNC, telles que la fin de programme, appel de sous-programme, image réfléchie, etc.

Ces codes M font partie du logiciel CNC. Pour les utiliser, écrire le code M approprié dans le programme. Voir **Table 12-**.

Table 12-4, Codes M de commande

Code M	Fonction
M00	**Arrêt de programme**. Le programme s'arrête indéfiniment. Appuyer sur START pour reprendre.
M01	**Arrêt programme facultatif**. Si le commutateur du matériel correspondant est sur marche, M01 agit comme M00. Si le commutateur est sur arrêt le programme ne tiendra pas compte de M01. NB : Un matériel approprié est requis pour M01.
M02	**Fin de programme**. En M02, le programme s'arrête et revient au premier bloc de programme.
M30	**Fin de programme**. Retour à l'autre programme. M30 O75 programmé comme dernier bloc d'un programme principal reviendra à la CNC pour programmer # 75. O75 doit être dans le même fichier.
M98	**Appel de sous-programme**. Un bloc dans le programme principal avec M98 P100 exécutera le sous-programme 100. O100 doit être dans le fichier après la fin du programme principal.
M99	**Retour du sous-programme**. M99 termine un sous-programme et revient au programme principal au bloc précédant le dernier appel de programme exécuté.
M100	**Image réfléchie**. M100 programmé avec l'axe (M100 X) active « l'image réfléchie » (marche) pour cet axe. L'image réfléchie inverse le signe (+/-) des nombres suivants. Il est possible d'avoir la symétrie de plusieurs axes à la fois (M100 XY). Pour annuler l'image réfléchie, programmer M100 seul sur un bloc. NB : La compensation de la fraise est symétrique, et la commutation de G41 à G42 n'est pas nécessaire.
M105	**Passage d'essai tous axes**. Programmer M105 dans un fichier programme ou dans MDI pour régler le mode de passage d'essai. La CNC exécute tous les mouvements d'avance à une vitesse réglée par le constructeur. Cela permet de faire passer les programmes rapidement pour vérifier s'il y a des erreurs. M107 invalide le passage d'essai. NB : Si l'on effectue et sauvegarde un changement dans l'utilitaire de réglage, cela annule M105.

Code M	Fonction
M106	**Passage d'essai, pas d'axe Z**. M106 dans un fichier programme ou dans MDI règle le mode de passage d'essai (sans Z). Tous les mouvements d'avance sont exécutés à une vitesse réglée par le constructeur, et il n'est tenu compte d'aucun mouvement Z pendant le passage d'essai. Ceci permet de passer rapidement à travers un programme, sans mouvement d'axe Z. M107 invalide le passage d'essai Z. NB : Si l'on effectue et sauvegarde un changement dans l'utilitaire d'installation, cela annulera M106.
M107	**Arrêt passage à l'essai**. Annule M105 ou M106. Cela fait revenir la CNC au mode d'exploitation normale.
M700	**Désactive** ou **règle la mise à l'échelle avancée**. Exemple: M700 X2 Y1.5 désactive la mise à l'échelle avancée, et règle le facteur d'échelle avancé à 2x pour X et 1.5x pour Y.
M701	**Mise à l'échelle avancée**. La fonction de mise à l'échelle avancée permet au facteur de mise à l'échelle d'être différent pour les deux axes (le plan) concernés dans les arcs ou les cercles. Dans la mise à l'échelle standard (G72), les facteurs doivent être les mêmes pour l'intersection d'arc. Seuls les axes de programme doivent être mis à l'échelle. Exemple: M701 XY active la mise à l'échelle pour les axes X et Y aux facteurs réglés précédemment (réglés par M700). NB : La compensation de diamètre d'outil n'est pas permise avec M700 et M701.
M800	**La désactivation de la rotation de plan et l'angle fixé**. On doit programmer l'axe de rotation. Exemple: M800 C15 désactivera la rotation de plan sur l'axe Z, mais réglera l'angle à 15 degrés.
M801	**Activation de la rotation de plan à la valeur préétablie**. (Valeur réglée avec M800) On doit aussi programmer l'axe de rotation. Exemple: M801 Cxx activera la rotation de plan sur l'axe Z à tout angle réglé en C avec M800.
M900	**Active la synchronisation du quatrième (U) et/ou cinquième (W) axe** . Les axes à synchroniser doivent aussi être programmés. Exemple: M900 U synchronisera l'axe U avec une vitesse d'avance XYZ. Toutes les vitesses d'avance des déplacements doivent être vectorisées.

5400M/MK

5500M

5400M/MK

5500M

Code M	Fonction
M901	**Désactivation de la synchronisation du quatrième (U) et/ou cinquième (W) axe.**. Indique les axes pour désactiver la synchronisation. Exemple: Le point M901 U désynchronisera l'axe U avec vitesse d'avance XYZ.
M1000	**Priorité sur le paramètre de chemin continu**. Utiliser M1000 pour avoir priorité sur le paramètre de » tolérance du « chemin continu » dans l'utilitaire d'installation en lui donnant une nouvelle valeur. Ceci peut être utile si la CNC hésite entre deux petits déplacements, tels qu'une surface 3-D venant de la CAO – FAO. Exemple: M1000 X.125 Y.125 Z .125.
M9244	**Code d'arrêt servo**. Normalement utilisé si la machine est laissée sans surveillance pendant une longue période. On peut placer ce code à la fin du programme (avant M02)) pour invalider automatiquement les servocommandes. Cela équivaut à appuyer E-STOP. NB : ANILAM recommande de placer un G04 T2.0 dans le bloc avant M9244. Cela permet aux servocommandes d'atteindre une position définie avant désactivation.
M9247	**Préréglage d'axe de lecture.** Régler la position d'axe pour le port DRO spécifié. Ceci est utilisé pour l'axe de lecture dans lequel X est le port DRO et Y la valeur de déport. M9247 Xx Yy

M9351 X302	**Efface**. Utilisé pour effacer l'écran Graphisme à tout moment. Aucun autre code n'est permis sur ce bloc.

Ordre d'exécution

L'ordre d'exécution des codes disponibles est le suivant :

T, M, S, F, G, XYZ (M98 P {sous appel} est l'exception)

NB : L'appel de sous-programme (M98 Pn) s'exécutera toujours en dernier.

Section 13 - Communication et DNC

Communication

La CNC peut échanger des données avec d'autres dispositifs RS-232. La vitesse en bauds, parité, et bits de données, bits d'arrêt et paramètres de logiciel de la CNC et d'autres dispositifs doivent être en concordance.

Les paramètres de communication par défaut sont entrés dans l'utilitaire d'installation au cours de l'installation de la machine. On peut changer ces paramètres à partir de l'écran de communication. Les changements de paramètres effectués à partir de l'écran de communication ne sont pas permanents.

ATTENTION : Seul le personnel qualifié doit être autorisé à modifier les réglages dans l'utilitaire d'installation. Les réglages incorrects peuvent invalider la machine.

NB : La CNC recharge le fichier d'installation au moment de la mise sous tension.

L'installation du câble RS-232

La communication RS-232 exige le raccordement par câble entre les machines d'envoi et de réception. Connecter le câble aux connecteurs de DE-9 du châssis de la CNC et de l'autre machine.

NB : Le constructeur de machine détermine le positionnement du connecteur DE-9.

Voir **Figure Connecteur de communication RS-232.** Utiliser un câble prévu pour la communication RS-232. Seuls les câbles prévus pour la communication RS-232, les fils entre les broches 2 et 3 sont intervertis intérieurement. Les données envoyées de la broche 3 (émission) de l'une des machines doivent aller à la broche 2 (réception)) de l'autre.

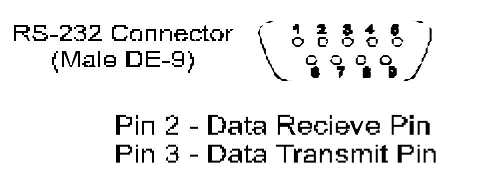


Figure 0-1, Connecteur de communication RS-232

NB : Les mêmes exigences s'appliquent aux broches 2 et 3 quand l'un des connecteurs est un connecteur DB-25 série.

Les câbles d'ordinateur conçus comme cordon de rallonge pour les périphériques d'ordinateurs ne peuvent pas être utilisés pour la communication RS-232 car les broches 2 et 3 ne sont alors pas interverties.

Pour accéder au progiciel de communication

Pour accéder à l'écran de communication :

1. En mode manuel, appuyer sur **PROGRAM (F2)**. Le répertoire de programmes s'active.
2. Appuyer sur **Utilit (F9)**. Le menu fenêtre utilitaire apparaît.
3. Voir **Figure Ecran de communication.** Mettre **Communications** en surbrillance et appuyer sur ENTER. L'écran de Communication apparaît.

NB : Le programme par défaut est mis en surbrillance quand on active l'écran de communication.

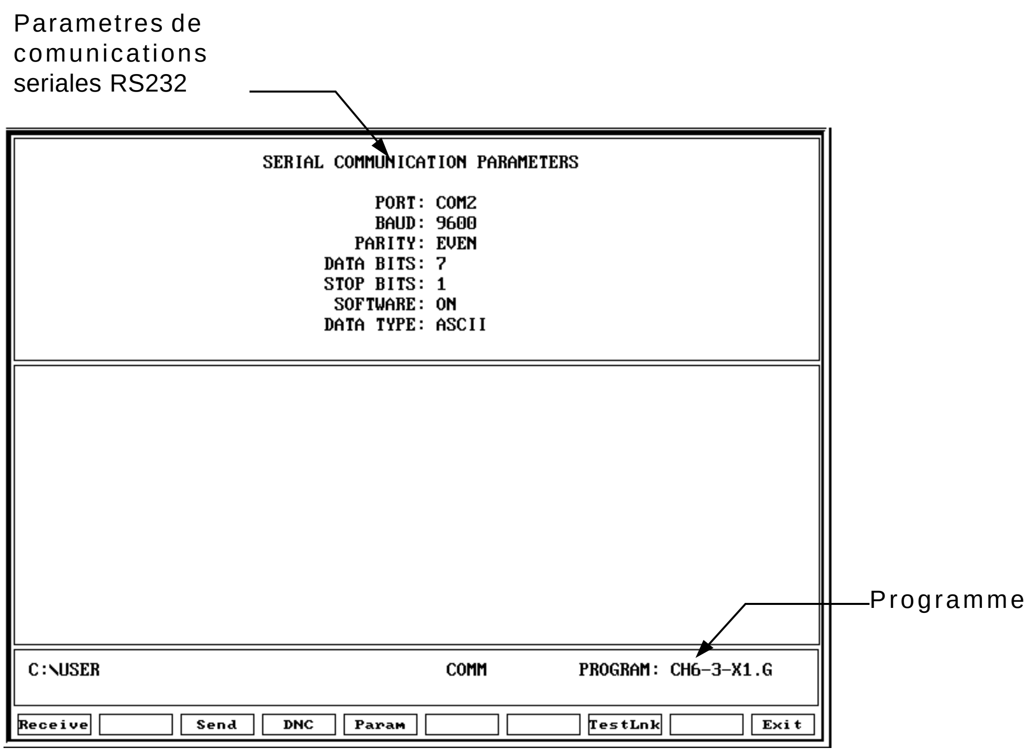


Figure 0-2, Ecran de communication

PROGRAMME	Le programme sélectionné pour l'émission
PARAMETRES DE COMMUNICATION SERIE	Les réglages requis pour que les deux machines envoient et reçoivent des programmes.

Le réglage des paramètres de communication

Le présent manuel n'examine pas les mérites respectifs des différents choix de paramètres. Se référer pour cela à un guide approprié de communication informatique pour obtenir des renseignements complémentaires.

Le choix du port de communication

La plupart des installations de la CNC ont au moins un connecteur RS-232. Ce connecteur est normalement monté quelque part sur l'armoire et libellé **RS-232**. La CNC est réglée pour envoyer des signaux de l'un de ces ports RS-232 au connecteur RS-232. Ce réglage ne peut pas être changé. Les ordinateurs personnels qui utilisent le logiciel hors ligne peuvent utiliser **COM1** ou **COM2** si le matériel le supporte.

Pour sélectionner le port de communication :

1. Dans l'écran de communication, appuyer sur **Param (F5)**. Le menu des réglages paramétriques s'active.
2. Sélectionner **Port**. Le menu fenêtre des réglages affiche COM1, COM2.
3. Choisir d'un d'eux.

Le réglage de la vitesse en bauds

La CNC supporte les vitesses en bauds suivantes : 110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, et 19200.

Pour régler le nombre de bauds :

1. Sélectionner **Baud** pour afficher les options disponibles. Le réglage en cours est affiché sur l'écran de communication..
2. Dans l'écran de communication, appuyer sur **Param (F5)**. Le menu des réglages paramétriques s'active.
3. Sélectionner **Baud (F2)**. Un menu fenêtre affiche les options disponibles. Sélectionner l'une d'entre elles en utilisant les touches FLECHES, **F3**, **F4**, et sélectionner **F5**.
4. Régler un autre paramètre de la même façon ou appuyer sur **Sortie (F10)** pour sortir et revenir à l'écran précédent.

Le réglage de la parité

La CNC supporte les réglages de parité suivants : **Impaires, paires et nulle**.

Pour régler la parité :

1. Sélectionner **Parity** pour afficher les options disponibles. Le réglage actuel s'affiche sur l'écran de communication
2. Dans l'écran de communication, appuyer sur **Param (F5)**. Le menu des réglages paramétriques s'active.
3. Sélectionner **Parity (F3)**. Un menu fenêtre affiche les options disponibles. Sélectionner l'une d'elles.
4. Régler un autre paramètre de la même façon, ou appuyer sur **Sortie (F10)** pour sortir et revenir à l'écran précédent.

Le réglage des bits de données

La CNC supporte les réglages de bits de données suivants : 7 et 8.

Pour régler le nombre de bits de données :

1. Sélectionner **Data Bits** (bits de données) pour cycler à travers les options disponibles. Le réglage actuel s'affiche sur l'écran de communication.
2. Dans l'écran de communication, appuyer sur **Param (F5)**. Le menu des réglages paramétriques s'active.
3. Sélectionner **Data Bits** pour visionner les options disponibles. En utilisant **Select (F5)**, sélectionner l'une d'elles.
4. Régler un autre paramètre de la même façon, ou appuyer sur **Sortie (F10)** pour sortir et revenir à l'écran précédent.

Le réglage des bits d'arrêt

La CNC supporte les réglages de bits d'arrêt suivants : 0 et 1.

Pour régler le nombre de bits d'arrêt :

1. Sélectionner **Stop Bits** et appuyer sur **Select (F5)** (sélectionner) pour cycler à travers les diverses options disponibles. Le réglage actuel s'affiche sur l'écran de communication.
2. Dans l'écran de communication, appuyer sur **Param (F5)**. Le menu des réglages paramétriques s'active.
3. Déplacer le curseur jusqu'à **Stop Bits** et appuyer sur **Select (F5)** pour faire défiler les options disponibles. Sélectionner l'une d'elles.
4. Régler un autre paramètre de la même façon, ou appuyer sur **Sortie (F10)** pour sortir et revenir à l'écran précédent.

Réglage du logiciel

La CNC supporte les réglages de protocole suivants : marche et arrêt

Le protocole de logiciel s'appelle fréquemment «Xon» ou «Xoff». Dans les progiciels commerciaux de communication, cela s'appelle «handshaking» (échange protocolaire)

Pour régler le protocole :

1. Sélectionner **Software** pour cycler à travers les options disponibles. Le réglage actuel s'affiche sur l'écran de communication.
2. Dans l'écran de communication, appuyer sur **Param (F5)**. Le menu des réglages paramétriques s'active.
3. Déplacer le curseur sur **Software** et appuyer sur **Select (F5)** pour faire défiler les options disponibles. Sélectionner l'une d'elles.
4. Régler un autre paramètre de la même façon ou appuyer sur **Sortie (F10)** pour sortir et revenir à l'écran précédent.

Le réglage du type de données

La CNC supporte les types d'affichage de données suivants : ASCII et Binaire.

Ce réglage n'a pas d'influence sur les données échangées ; uniquement sur la façon dont elles sont affichées sur l'écran au cours de l'émission.

Pour régler le type de données :

1. Sélectionner **DataType** pour cycler à travers les options disponibles. Le réglage actuel s'affiche sur l'écran de communication.
2. A partir de l'écran de communication, appuyer sur **Param (F5)**. Le menu des réglages paramétrique s'active.
3. Déplacer le curseur sur **DataType** et appuyer sur **Select (F5)** pour commuter entre les deux options. Sélectionner l'une d'elles.
4. Choisir un autre paramètre de la même façon ou appuyer sur **Sortie (F10)** pour sortir et revenir à l'écran précédent.

Tester la liaison numérique

La CNC a un utilitaire qui permet de tester la liaison numérique. Pour ce test, la CNC doit être raccordée à une autre machine. Régler les paramètres sur les deux machines. Si l'autre machine a un écran de test manuel, l'activer.

L’activation de l’écran de test de liaison

Voir **Figure Ecran de test de liaison**. L’écran des communications étant actif, appuyer sur **TestLnk (F8)**. L’écran de test de liaison s’active.

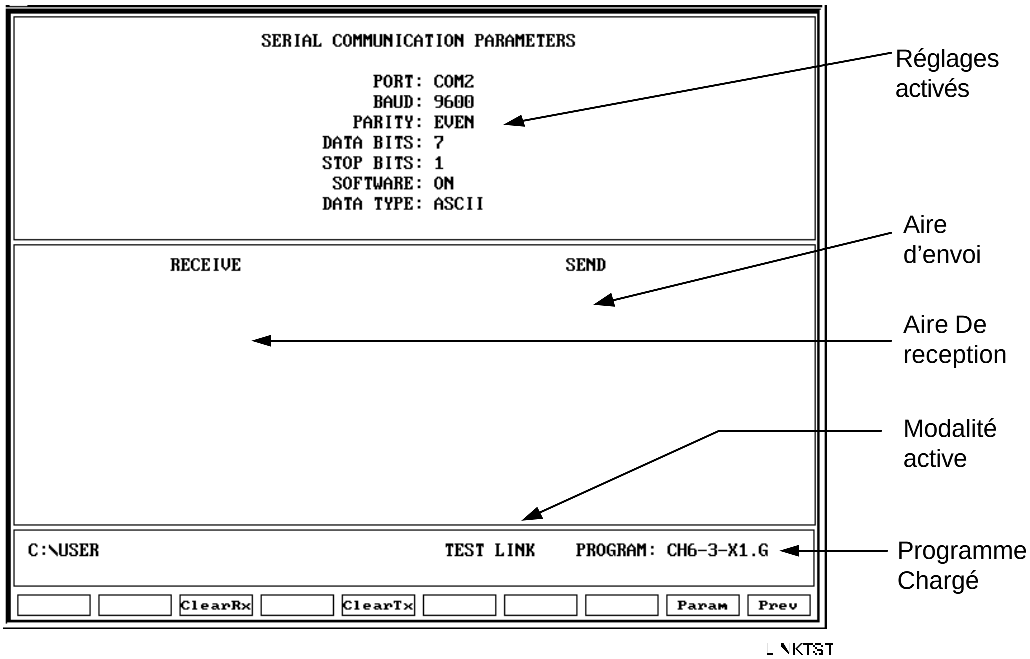


Figure 0-3, Ecran de test de liaison

Le réglage des modes d’affichage du test de liaison

Pour tester la liaison, vérifier visuellement que les données de test envoyées correspondent aux données de test reçues. Le réglage de **Type de données** détermine la façon dont les caractères apparaîtront sur l’écran.

Si **Data type** (type de données) est réglé sur ASCII, les lettres et les numéros seront affichés. Si le type de données est réglé sur **Binary (binaire)**, l’équivalent hexadécimal est affiché. Régler les deux machines de façon à utiliser le même type d’affichage de données.

NB :	Les caractères hexadécimaux apparaissent sous la forme de paires de nombres ou de nombres et de lettres

Pour changer l’affichage de données sur l’écran de test de liaison :

1. A partir de l’écran de test de liaison, appuyer sur **Param (F9)** pour commuter entre les modes ASCII et Binaire. Le mode actuel s’affiche dans la zone des réglages de l’écran de test de liaison.

Tester la liaison

1. Etablir une connexion RS-232 avec une autre machine (ou ordinateur).
2. Régler l'autre machine pour la réception
3. Avec l'écran de test de liaison actif, utiliser le bloc numérique de la CNC pour entrer toute série de chiffres. Ces données apparaîtront sur la zone d'émission.
4. Vérifier que l'autre machine a reçu les données correctement.
5. Régler l'autre machine pour l'émission.
6. Emettre manuellement des données à partir de l'autre machine.
7. Vérifier que la CNC reçoit les données dans la zone de réception. Le test est alors terminé.

Pour effacer la zone réception Area

Appuyer sur **ClearRx (F3)** pour effacer la zone de réception.

Pour effacer la zone d'émission Area

Appuyer sur **ClearTx (F5)** pour effacer la zone d'émission.

L'envoi d'un programme

Le nom du programme mis en surbrillance quand l'écran de communication a été activé apparaît à côté du libellé de **PROGRAM** sur l'écran. La CNC envoie ce programme sauf si l'on sélectionne un autre programme. La CNC demande s'il faut sélectionner un autre programme au cours du processus d'émission.

1. Avec l'écran de communications actif, les paramètres réglés et la liaison testée, appuyer sur **Envoi (F3)**. La CNC demande s'il faut envoyer le programme sélectionné ou changer le programme dont l'émission est en cours.
2. Appuyer sur **Selecc (F1)**. La CNC envoie le programme.

   - ou -

   Appuyer sur **Autre (F3)**. Entrer le nom du programme désiré.

La réception d'un programme

Il faut entrer un programme pour les programmes reçus avant qu'ils soient envoyés à partir de l'autre machine.

Pour recevoir un programme :

1. L'écran de communication étant actif, les paramètres réglés et la liaison testée, appuyer sur **Reception (F1)**. La CNC demande d'entrer un nom pour le programme arrivant.
2. Entrer le nom souhaité et appuyer sur ENTER. La CNC affiche un message **PRET A RECEVOIR . . .**
3. Commencer à émettre à partir de la machine d'envoi.

Le réglage de l'affichage d'émission et de réception

Si la CNC envoie ou reçoit en mode texte actif, le programme échangé s'affichera sur l'écran. Si le mode texte n'est pas actif, la zone d'affichage restera en blanc.

Text (F6) se met en surbrillance quand le mode texte est actif.

Le symbole de « transfert en cours » (juste au dessus de la ligne des touches de fonction) cycle quand il y a échange de données.

Appuyer sur **Text (F6)** pendant l'émission ou la réception pour faire entrer et sortir la CNC du mode texte.

La mise en attente des opérations d'émission / réception

Pendant l'envoi ou la réception de programme, l'opération peut être mise en attente en appuyant sur **Arret (F1)** pour mettre une opération en attente pendant qu'on envoie ou reçoit des programmes. Appuyer sur **Resume (F2)** pour poursuivre l'échange.

NB :	Si la CNC reçoit un programme et que le paramètre de logiciel de l'une ou l'autre machine (Xon/Xoff) est réglé sur **OFF**, il existe une possibilité qu'une mise en attente surcharge le tampon de la CNC, ce qui provoquera la perte de certaines parties du programme. ANILAM recommande l'utilisation avec le paramètre logiciel (Xon/Xoff) réglé sur **ON**.

L'utilisation des codes de contrôle de données (DC)

Les codes de contrôle des données (DC) sont parfois nécessaires pour automatiser l'opération d'un lecteur - perforateur de bande.

Voir **Tableau Code pour les contrôles de données disponibles.** La colonne **ASCII** établit la liste des codes requis pour exécuter la « fonction » correspondante. Le code **Hex** est l'équivalent hexadécimal du code ASCII. La colonne des touches **CNC** donne la touche que l'on peut appuyer sur le bloc numérique de la CNC ou sur un clavier de PC pour émettre le code de commande numérique requis.

Tableau 0-1, Code de contrôle de données

ASCII	Fonction	Code Hex	Touches CNC
DC1	Marche lecteur	0x11	1
DC2	Marche perforateur	0x12	2
DC3	Arrêt lecteur	0x13	3
DC4	Arrêt perforateur	0x14	4

Un lecteur ou perforateur se mettra en marche ou arrêt en réponse à ces codes. Pour tester la communication avec le lecteur ou perforateur, activer l'écran de communication et appuyer sur l'une de ces touches. Le lecteur - perforateur doit réagir en conséquence.

L'utilisation des codes de contrôle de données en mode réception

Normalement, toute opération de réception nécessite le lecteur de bande. Il faut mettre le lecteur de bande en marche, ce qui lance la lecture de la bande perforée. Cela doit être effectué après avoir réglé la CNC pour recevoir le fichier.

1. Régler la CNC de façon à recevoir un programme
2. Appuyer sur 1 pour envoyer le code DC1 au lecteur de bande. Le lecteur se met en marche.
3. Quand la CNC a lu la bande perforée, appuyer sur **3** pour arrêter le lecteur si nécessaire. La CNC envoie le code DC3 au lecteur et celui-ci s'arrête.

L'utilisation des codes de contrôle des données en mode d'émission

Normalement, une opération d'émission nécessite le perforateur de bande. Régler et faire démarrer le perforateur avant de lancer l'opération d'émission.

1. Sélectionner le programme qui sera envoyé au perforateur de bande.
2. Appuyer sur 2 pour envoyer le code DC2 au perforateur. Celui-ci démarre.

3. Appuyer sur **Envoi (F3)** pour commencer à envoyer le programme. Si nécessaire, changer le nom du programme.
4. Quand le programme a été complètement transféré à la bande perforée, appuyer sur 4 pour arrêter la perforation, si nécessaire. La CNC envoie le code DC4 au perforateur et celui-ci s'arrête.

Le passage en commande numérique directe

La commande numérique directe (DNC) s'appelle aussi téléchargement continu. Cette fonction n'est utilisée que lorsqu'il est nécessaire de faire passer un programme qui est plus grand que la mémoire disponible de la CNC.

NB :	Avant d'utiliser la fonction DNC s'assurer que toutes les procédures de mise en marche sont terminées. Régler le zéro de la pièce et effectuer les entrées nécessaires sur la page outil.

NB :	Pour quitter la fonction DNC et après l'avoir mise en marche, appuyer sur **DNC (F4)** puis appuyer sur **Sortie (F10)** deux fois. La CNC reviendra au mode manuel.

Voir **Figure Ecran DNC.** L'écran DNC est semblable aux autres écrans d'exploitation, mais des informations sur la communication sont ajoutées.

L'accès au contrôle numérique (DNC)

1. Dans l'écran de programme, appuyer sur **Utilit.(F9)**. Un menu fenêtre apparaît.
2. Mettre en lumière **Communications** et appuyer sur ENTER. L'écran des paramètres de communications série apparaît.
3. Appuyer sur **DNC (F4)**. Appuyer sur **Reception (F1)**. La CNC est maintenant prête à commencer à recevoir un programme à partir d'un ordinateur hors ligne (hôte).

Lorsque l'émission commence à partir de la machine hors ligne, la CNC fonctionne normalement. Les changements d'outil, le mode pas à pas et la fonction Draw en temps réel sont décrits dans d'autres sections.

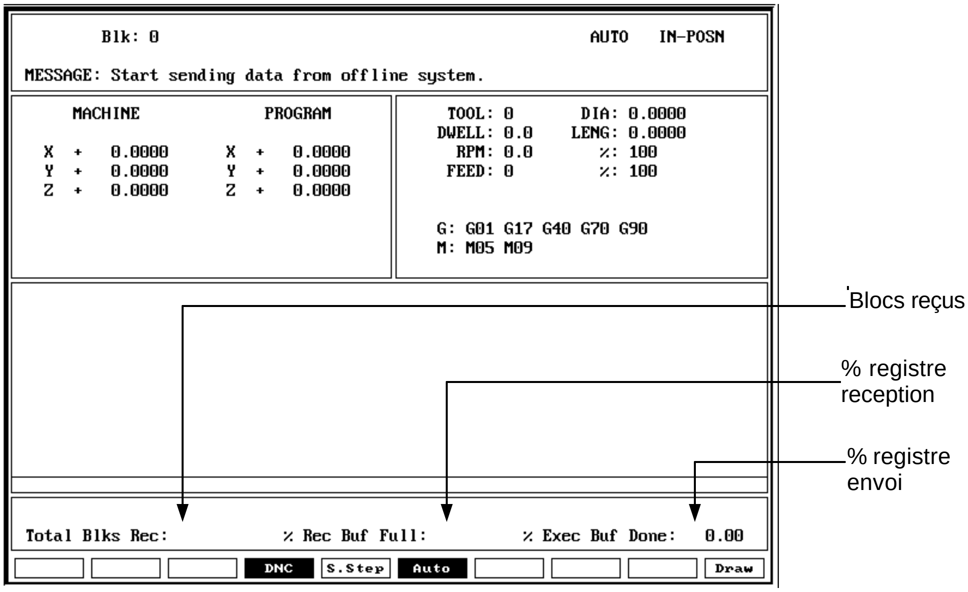


Figure 0-4, Ecran de commande numérique directe (DNC)

Total Blocs Rec:	Le nombre total de blocs de programme que la commande CNC a reçu à ce point.
% Registre reception	Pourcentage du tampon de réception utilisé
% Registre envoi	Pourcentage du tampon d'exécution utilisé.

Via RS-232, les programmes sont envoyés plus rapidement qu'ils peuvent être exécutés. Cela exige de gérer la mémoire et la synchronisation entre les deux machines.

La commande CNC utilisedeux tampons. L'un des tampons reçoit le programme d'entrée tandis que le contenu du second tampon est exécuté. Quand le tampon d'exécution est vide, il y a échange. La CNC exécute le contenu du tampon plein tandis que le tampon vide reçoit des données supplémentaires.

Quand on utilise le protocole de logiciel (Xon/Xoff), la CNC peut signaler à la machine émettrice de se mettre en attente jusqu'à ce qu'un tampon avec l'espace nécessaire puisse recevoir.

NB :	La plupart des machines se mettent par défaut en mode tampon pour les opérations DNC. Certaines machines peuvent être réglées pour se mettre par défaut en mode « goutte à goutte » pour la DNC. Dans ce mode, les blocs de programmes sont transmis et exécutés un par un, sans tampon.

Pour mettre la CNC en mode de commande numérique directe, (DNC) :

1. Avec l'écran des communications actif, les paramètres réglés et la liaison testée, appuyer sur **DNC (F4)**. Les libellés des touches de fonction de la **DNC** apparaissent.
2. Appuyer sur **Reception (F1)**. L'écran **DNC** s'active et la ligne de message demande s'il faut commencer à émettre à partir de l'autre machine. Une fois que le tampon est plein, la CNC demande à ce qu'on appuie sur START.
3. Appuyer sur START. La CNC fait passer le programme d'entrée.

Section 14 - Logiciel machine et installation des périphériques

Mots de passe

L'utilitaire d'installation exige un mot de passe pour certains paramètres limités. Le mot de passe à accès limité de la CNC est P1. Le mot de passe d'accès au service est P2.

Installation du logiciel machine

Le logiciel de la CNC est installé lors de l'installation de la machine et au cours des réactualisations du logiciel.

Pour installer le logiciel de la machine :

1. En mode manuel, appuyer sur **SHIFT** + **SORTIE (F10)**. L'écran d'installation de la CNC apparaît.
2. Sélectionner **Paramètres**. Appuyer sur ENTREE. Le menu **Setup** apparaît.
3. Sélectionner **Builder Setup**. Appuyer sur ENTREE. Le menu **Builder Setup** apparaît**.**
4. Sélectionner **Software Update**. Appuyer sur ENTREE. La séquence d'installation commence.
5. Suivre les instructions de l'écran.

Installation du kit d'options de logiciel

Un kit d'options logiciel contient des caractéristiques neuves ou facultatives pour la CNC. Chaque kit comprend normalement :

- Procédure d'installation
- Disque d'installation
- Clé de matériel

Pour installer le logiciel de l'option achetée :

1. Utiliser le document d'expédition pour vérifier que le kit contient les options commandées.
2. Installer la clé de matériel sur le port femelle d'imprimante DB-25 sur le châssis d'ordinateur. Déposer toutes clés de matériel précédemment installées.
3. En mode manuel, appuyer sur SHIFT. Les touches de fonction changent. Appuyer sur **SORTIE (F10)**. L'écran d'installation de la CNC s'active.
4. Sélectionner l'utilitaire d'installation. Appuyer sur ENTREE. Le menu des options d'installation s'active.
5. Sélectionner **Builder Setup**. Appuyer sur ENTREE. Le menu **Builder Setup** s'active.

6. Sélectionner l'actualisation de logiciel. Appuyer sur ENTREE. La séquence d'installation commence.
7. Suivre les instructions sur l'écran.

NB :	Après avoir installé le logiciel, un réglage supplémentaire peut s'avérer nécessaire pour valider l'option achetée. Se référer au manuel **Utilitaire d'installation** que l'on a reçu avec la CNC.

Installation de l'imprimante

Pour connecter une imprimante, il faut fournir le câble et le connecter au port d'imprimante DB-25 sur le châssis d'ordinateur. S'il existe une clé de matériel sur le connecteur, ne pas la retirer. Brancher l'imprimante dans l'arrière de la clé de matériel.

Installation du clavier (Option)

Le constructeur de la machine décide si le système supportera une option clavier. Si le système supporte un clavier, brancher le connecteur de clavier DIN sur le côté du châssis ordinateur, dans le connecteur libellé « clavier/keyboard ». Quand le clavier est installé, le pavé alphanumérique du pupitre reste inactif.

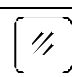
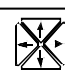
ATTENTION :	**Il n'existe pas d'équivalent clavier pour le E-STOP (Arrêt d'urgence). Par conséquent, il n'est pas possible de faire des arrêts d'urgence par le clavier.**

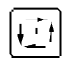
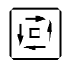
NB :	Il est recommandé d'utiliser des claviers de qualité industrielle pour les environnements d'atelier.

Les touches de clavier équivalentes à celles du bloc alphanumérique

Voir **Tableau Equivalents du clavier**

Tableau 0-1, Equivalents sur clavier

Fonction	Face de la touche CNC	Equivalent de frappe de touche clavier
EFFACE		(ALT + C) ou SUPPRIME
FLECHES		FLECHES
ENTREE		ENTREE
X (axes)	X	(X)
Y (axes)	Y	(Y)

Fonction	Face de la touche CNC	Equivalent de frappe de touche clavier
Z (axes)	Z	(Z)
U (axes)	U	(U)
V (axes)	V	(V)
W (axes)	W	(W)
START		(ALT + S)
ATTENTE		(ALT+ H)
Active l'écran d'information système	Se rapporte à **L'affichage d'information système dans section 10 – Gestion programme**	(ALT+ I)
Activer affichage position agrandi	B	(B)
Priorité passage à rapide	R	(R + ENTREE)
Moniteur activation PLC	P	(P)

Section 15 - Installation du logiciel OFFLINE

Introduction

La version OFFLINE du logiciel de la CNC exige un ordinateur équipé AU MINIMUM d'un processeur 386 SX avec co-processeur correspondant (ou modèle ultérieur). Il est préférable d'utiliser les co-processeurs Intel math. Un minimum de 4MB de RAM est nécessaire. L'unité disque dur doit avoir au minimum 4MB d'espace.

Le logiciel est compatible avec Microsoft Himem.sys et requiert Microsoft DOS ® (version 3.3 ou ultérieure)

Le logiciel OFFLINE est également compatible avec des environnements multitâches tels que Microsoft Windows ® 3.1, Windows NT, ou Windows 95. Il existe deux versions de disque d'installation OFFLINE qui sont :

- Pour les systèmes utilisant un système d'exploitation MS-DOS et Windows 3.1 utiliser le programme d'installation basé sur DOS. Cette version de logiciel d'installation exige que les utilisateurs exploitent à partir de la ligne de commande.
- Pour les systèmes utilisant Windows 95 et Windows NT 4.0 utiliser le programme d'installation basé sur Windows. Cette version du logiciel d'installation établit un raccourci tel qu'une icône ou une entrée de démarrage menu.

NB :	Les instructions d'installation pour MS-DOS, Windows 3.1 et Windows 95, ou Windows NT sont écrites séparément. Utiliser les instructions appropriées pour le système d'exploitation que votre ordinateur utilise.

Mots de passe

L'accès à certainsparamètres est limité. Se référer au **Tableau , Mots de passe OFFLINE**.Lorsque c'est nécessaire, la CNC demande à l'utilisateur d'entrer un mot de passe.

Pour accéder aux paramètres protégés :

1. Entrer le mot de passe de service et appuyer sur ENTER. La CNC permet à l'utilisateur de changer les réglages protégés.
2. Les mots de passe protègent quatre niveaux d'accès. Les opérateurs reçoivent des mots de passe limités ce qui leur permet de régler les paramètres utilisés dans les opérations machine normales. Les mots de passe de service permettent un niveau d'accès plus haut. Le mot de passe d'usine n'est pas utilisé en dehors de l'usine du fabricant.

Tableau 0-1, Mots de passe OFFLINE

Niveau de limitation	Mot de passe
Accès limité	Q1
Accès de service	Q2
Atomate intégré (IPI)	Q3

Pour faire sortir le logiciel

Appuyer sur **ECHAPP** pour faire sortir le logiciel de l'écran de sélection du menu principal.

Installation du logiciel OFFLINE MS-DOS Offline (Utiliser les disquettes d'installation MS-DOS)

1. Installer la clé d'utilisation matériel sur le port d'imprimante parallèle.
2. Introduire le disque d'installation dans le lecteur de disquette.
3. A partir du message DOS, taper **A: setup**. Appuyer sur ENTER. La procédure d'installation commence.
4. Suivre les messages sur l'écran au fur et à mesure qu'ils apparaissent.

NB :	Remplacer **A:setup** par **B:setup** si la disquette 3,5-inch se trouve dans le lecteur B.

Pour faire passer le logiciel OFFLINE à partir de MS-DOS

1. Changer les répertoires pour mettre **C:\P5M**.
2. Taper **RUNCNC** et appuyer sur ENTER. Le programme commence.

Installation du logiciel OFFLINE Windows 95 ou Windows NT (utiliser la disquette d'installation Windows)

1. Installer la clé du matériel sur le port d'imprimante parallèle
2. Introduire la disquette d'installation dans le lecteur de disquette.
3. Aller à la barre des tâches et cliquer sur le bouton **Start**. Sélectionner **Run**. La fenêtre d'exécution s'active.
4. Dan le champ d'entrée **Open**, taper **A:setup**. Cliquer sur OK. La procédure d'installation va commencer.
5. Suivre les messages de l'écran au fur et à mesure qu'ils apparaissent.

NB :	Remplacer **A:setup** par **B:setup** si la disquette 3,5-inch se trouve dans le lecteur B.

L'utilisation du logiciel OFFLINE à partir de Windows 95 ou NT

1. Si l'on a sélectionné **Desktop Icon** (recommandé) au cours de l'installation, cliquer sur l'icône CNC du PC.
2. Si l'on a sélectionné Groupe de Programme ou Menu Démarrage, commencer à partir d'ici.

Installation de logiciel OFFLINE Windows 3.1 (Utiliser les disquettes d'installation MS-DOS

Pour installer le logiciel :

1. Installer la clé de matériel sur le port parallèle de l'ordinateur.
2. Fermer toutes les fenêtres ouvertes avant de commencer l'installation.
3. Introduire la disquette OFFLINE dans le lecteur de disquette 3.5-inch.
4. Aller à la barre des tâches et cliquer sur le bouton **Start**. Sélectionner **Run**. La fenêtre d'exécution Run s'active.
5. Dans le champ d'entrée **Open**, taper **A:setup**. Cliquer sur **OK**. Le logiciel démarre l'installation.

NB :	Remplacer **A:setup** par **B:setup** si la disquette 3,5-inch se trouve dans le lecteur B.

6. Suivre les instructions du programme d'installation au fur et à mesure qu'elles apparaissent sur l'écran.
7. A la fin de l'installation, NE PAS appuyer sur F10. Appuyer sur ESC. Ceci empêche le redémarrage automatique de l'ordinateur.

L'établissement de l'icône

NB :	Par défaut, l'ordinateur créé le répertoire **C:\P5M** au cours de l'installation du logiciel. Si l'on utilise un autre répertoire pour le logiciel, il faut remplacer par le nom de répertoire approprié dans les instructions.

Pour établir l'icône de passage du logiciel :

1. Dans le gestionnaire de programme de Windows, sélectionner un dossier. (Exemple : Applications)
2. Dans le menu déroulant **Fichier**, sélectionner **New**. La fenêtre de l'objet nouveau programme s'active.
3. Le bouton radial d'article de programme est déjà activé. Cliquer sur **OK**. La fenêtre des propriétés d'articles de programme s'active.

4. Taper ce qui suit dans les champs d'entrée indiqués :

   Description 5300M

   Commande C:\P5M\RUNCNC.BAT

   Répertoire de travail P5M

5. Cliquer sur le bouton **Change Icon**. La CNC affiche un message indiquant qu'il n'y a pas d'icône disponible pour le fichier spécifié. Cliquer sur **OK**. La fenêtre de changement d'icône s'active.

6. Dans le champ d'entrée du nom de fichier taper **C:\P5M\P5M.ICO**. Cliquer sur **OK** pour fermer la fenêtre de changement d'icône. Cliquer sur **OK** pour fermer la fenêtre des propriétés d'article de programme. La CNC affiche l'icône dans le dossier sélectionné.

Pour faire passer le logiciel OFFLINE :

1. Cliquer sur l'icône créée dans la procédure ci-dessus.

Réglages système

Mémoire maximale permise

Dans l'utilitaire de l'installation, on peut ajuster la quantité de mémoire attribuée au logiciel CNC. Régler le paramètre de mémoire maximale attribuée entre 2 MB et 18 MB. Ce dispositif limite la quantité de mémoire mise à disposition du logiciel, ce qui évite au programme CNC de puiser dans les grandes ressources de mémoire virtuelle de Windows. Si l'on attribue trop de mémoire au logiciel de commande, cela augmente considérablement le temps de démarrage et ralentit l'exploitation du logiciel.

Pour changer la quantité de mémoire maximale attribuée :

1. Dans l'écran de démarrage de la CNC, sélectionner **Setup Utility** (installation utilitaire) et appuyer sur ENTER. Le menu des options d'installation apparaît.
2. Sélectionner **Operator Setup** (installation par l'opérateur). Appuyer sur ENTER. Le menu général de logiciel apparaît.
3. Sélectionner **Control Software** (logiciel de commande). Appuyer sur ENTER. Le menu de logiciel de contrôle apparaît.
4. Sélectionner la **Mémoire maximale attribuée.** Appuyer sur ENTER. Entrer la valeur appropriée. Appuyer sur ENTER.

La seule fois où il peut s'avérer nécessaire d'augmenter ce paramètre, est lorsqu'on édite un programme qui est plus grand que cette valeur. Dans ce cas, la CNC produira un message d'erreur indiquant qu'il n'y a pas assez de mémoire pour éditer le programme. Pour corriger ce problème, changer ce paramètre pour lui donner la taille du programme plus 1MB.

Caractéristiques invalidées

Les caractéristiques de logiciels suivantes, que l'on trouve dans la fenêtre **Utility (F9)** du répertoire de programmes ne sont pas disponibles dans n'importe quel système d'exploitation Windows :

- Disque de vérification
- Format disquette
- Optimisation disque dur
- Restauration programme

Si l'on sélectionne l'un de ces dispositifs, la CNC affiche un message indiquant que ce dispositif est invalidé.

Section 16 - Programmation à quatre et cinq axes

Types d'axes

5400M/MK

5500M

Le constructeur de machine établit les quatrièmes et cinquième axes comme étant linéaires, rotatifs ou de lecture. Les trois axes de base sont X, Y et Z. Les axes supplémentaires sont appelés U (5400M/MK) ou U et W (5500M). La présente section examine en détail l'option des axes rotatifs.

Les formats de programmation pour les axes linéaires et rotatifs supplémentaires sont indiqués ci-dessous.

Linéaire : Programmer comme mouvements de mode d'avance (G1) ou Rapide (G0). Seuls les mouvements d'avance rapide et linéaires peuvent être programmés. Il est nécessaire de régler une vitesse d'avance individuelle lorsqu'un mouvement n'est pas synchrone (Format: FU 20.0 ou FW 20.0). U et W peuvent être programmés avec les axes X, Y, et Z dans des mouvements rapides, linéaires et circulaires. On peut rendre U et W synchrones ou non synchrone par rapport au mouvement XYZ. Programmer les codes de synchronisation (M900, M901) sur un seul bloc. Aucun autre code n'est permis sur le bloc de synchronisation.

Rotatif : Programmer les mouvements rotatifs en degrés. La résolution type est de 0,001 degré (réglé par le constructeur). Les minutes et les secondes ne peuvent pas être programmées. Par conséquent, il faut convertir les minutes et les secondes en une valeur décimale.

Les formules de conversion pour les minutes, secondes en degrés décimaux :

Des minutes aux degrés décimaux : min/60 = degrés décimaux

Exemple: 15 min/60 = 0,25 degrés

Des secondes en degrés décimaux : sec/3600 = degrés décimaux

Exemple: 30 sec/3600 = 0,008 degrés

Exemple:

5 deg. 30 min. 15 sec. =
5 + (30/60) + (15/3600) =
5 + 0,5 + 0,004 =
5,504 degrés

Il faut programmer les vitesses d'avance pour les déplacements non synchrones. Programmer la vitesse d'avance en degrés par minute (dpm)

Format: FU 500,0 = 500 dpm pour l'axe U.

Rotatif, non synchrone ou synchrone

Il convient de décider si le déplacement en quatrième ou cinquième axe sera synchrone ou non synchrone. Un mouvement synchrone est défini comme mouvement dans lequel tous les axes programmés (XYZU et / ou W) atteindront la cible simultanément. On utilise les mouvements synchrones pour tarauder le long d'un axe rotatif ou pour usiner une pièce d'hélice. De nombreuses pièces qui exigent un usinage à 5 axes demandent aussi un mouvement synchrone parmi les axes. Habituellement, le programmeur utilise un code M pour mettre en marche la synchronisation (Sync-On) et l'arrêter (Sync-Off) pour les axes désignés [par défaut : Sync-Off]

Format: M900 U ou M900 W

Exemple: N110 M900 U active la synchronisation pour l'axe U seulement. Si une dimension U est programmée sur le même bloc que toute avance rapide, linéaire ou mouvement circulaire XYZ, l'axe U atteindra la cible simultanément avec les autres axes. La vitesse d'avance (Fn) programmée pour le mouvement XYZ (X, Y, Z, XY, XZ, YZ, ou XYZ) sera appliquée le long du vecteur de la coupe. Si l'on programme 10 IPM (F10), la CNC règle les vitesses d'avance le long de chaque axe afin que le mouvement d'outil soit égal à 10 IPM (vitesse de vecteur). La vitesse d'avance affichée sur l'écran CNC est la vitesse d'avance de vecteur.

Les mouvements synchrones ne sont utilisés que lorsqu'ils sont nécessaires. Par exemple, si l'on souhaite tarauder une pièce, avec la ligne centrale de l'axe rotatif parallèle à l'axe X. On synchronise X et U. On désactive la synchronisation lorsqu'elle n'est pas utilisée.

Exemple: M901 U et / ou W : cela désactivera la synchronisation.

Exemple: N110 M901 U désactivera la synchronisation pour l'axe U seulement. Si une dimension U est programmée sur le même bloc que n'importe quel mouvement XYZ rapide, d'avance linéaire ou circulaire, l'axe U n'atteindra pas la cible simultanément avec les autres axes. La vitesse d'avance (Fn) programmée pour le mouvement XYZ (X, Y, Z, XY, XZ, YZ, ou XYZ) sera appliquée le long du vecteur de la coupe. Une vitesse d'avance séparée est programmée pour U (FUn). La vitesse d'avance programmée pour XYZ (Fn) sera appliquée à ces axes.

En général, les mouvements non synchrones sont utilisés pour les travaux d'indexage tels que le fraisage d'un côté d'une pièce ou le perçage en diverses localisations rotatives.

NB :	Sync-ON et Sync-OFF peuvent être lancés ensemble ou individuellement. M900 UW activera les deux. M901 W (ou U) ne désactivera que W (ou U).

Les mouvements non synchrones des quatrième et cinquième axes exigent une vitesse d'avance séparée pour les axes supplémentaires (FUn /FWn). Si l'on ne programme pas de vitesse d'avance séparée, la vitesse d'avance U ou W sera basée sur la vitesse d'avance vectorielle de Fn.

L'affichage de la vitesse d'avance est soit XYZ (synchronisation désactivée) soit vectorielle (synchronisation activée).

Dans une installation à 4 axes, la table rotative est réglée de façon que la ligne centrale de l'axe rotatif soit parallèle à l'axe X.

Les installations à 5 axes sont souvent une table rotative / basculante combinée, montée de façon semblable à l'installation sur 4 axes. La gamme rotative est de +/- 360 degrés et la gamme de basculement est de 0 à 90 (horizontale à verticale).

Si l'on programme avec Ellipse (G05) ou Spirale (G06), les quatrième et cinquième axes doivent être positionnés dans le bloc après les coordonnées XYZ et avant les coordonnées IJK.

Exemples de programmation

Tous les exemples de programmation sont pour l'usinage à 4 axes, avec la table rotative montée du côté gauche de la table de fraisage, avec la ligne centrale de l'axe rotatif parallèle à l'axe X. La face de la table rotative est orientée vers X+.

Les exemples contiennent des applications de fraisage et de perçage. Les cycles modaux G81 à G89 et G66 peuvent être exécutés dans des localisations rotatives comme dans des localisations XYZ. Tous les cycles fixés non modaux peuvent être exécutés dans des localisations rotatives. Utiliser 'synchronisation désactivée' et positionner l'axe rotatif avant d'exécuter le cycle.

Exemple 1 : Perçage (synchronisation désactivée)

Monter le quatrième axe comme décrit ci-dessus. Monter une pièce de 15 cm de largeur et de 20 cm de longueur sur la face de la table rotative.

Le tableau 16-1 montre un exemple de perçage avec « Aucune synchronisation ». On doit percer 10 trous de 0,375 inch à 36 degrés de distance, et 1 inch de profondeur, 0,75 inch à l'intérieur par rapport à l'extrémité du cylindre. Ensuite, en commençant à X-2 U0, percer une série spiralée de trous de 36-degrés et X-0,500 inch d'espacement. Régler X0 du côté droit, Y0 à la ligne centrale du cylindre, U0 à la rainure de clavette pré-usinée sur le cylindre. Mesurer les déports d'outils à partir du haut du cylindre, avec l'axe Y en 0.

Tableau 16-1, Exemple 1 à 4 axes

N1	O4001 * 4-AX-DRL
N2	G90 G70 G0 T0 Z0 U0 M5
N3	X0 Y0
N4	T1 * #3 CENTERDRILL
N5	M3 S2400
N6	G81 Z-.22 R.1 F12
N7	M98 P1
N8	T2 * 3/8" DRILL
N9	M3 S1850
N10 N11	G87 Z-1 R.1 F14 I.18 J.012 K.1 U.3334 M98 P1
N12	M2
N13	
N14	
N15	O1 * ROTARY HOLE LOCATIONS
N16	G90 G0 X-.75 Y0 U0
N17	LOOP 9
N18	G91 U36
N19	END
N20	G90 G0 X-2 U360
N21	LOOP 9
N22	G91 X-.5 U-36 U0 M5
N23	END
N24	G80
N25	G90 G0 T0 Z0
N26 N27	X0 Y0 M99

Exemple 2 rotatif : fraisage (synchronisation activée)

Monter le quatrième axe comme décrit ci-dessus. Monter une pièce de 75 mm de diamètre et de 125 mm de longueur sur la face de la table rotative. Cette pièce a un rayon de 0,25 inch tourné en son extrémité.

Le tableau 16-2 montre un exemple de fraisage seulement. On suppose qu'une série de 6 rainures de 0,25 inch de largeur doivent être fraisées à 60 degrés de distance, à 0,25 inch de profondeur au début, pour finir à 0,125 inch de profondeur et en tournant de 15 degrés à l'extrémité éloignée. La rainure doit suivre le contour d'extrémité de la pièce (rayon). Régler X0 du côté droit, Y0 à la ligne centrale du cylindre, U0 à la rainure de clavette pré-usinée du cylindre. Régler le déport d'outil de telle sorte que la ligne centrale de la fraise à extrémité sphérique de 0,25 inch soit sur l'axe de la pièce de 75 mm de diamètre (avec l'axe Y en 0).

Tableau 16-2, Exemple 2 à 4 axes

N1	O4002 * 4-AX-FRAIS
N2	G90 G70 G0 T0 Z0 U0 M5
N3	X0 Y0
N4	T1 * .2500 FRAIS BOULE
N5	M98 P1
N6	LOOP 5
N7	M98 P1
N8	END
N9	G90 G0 T0 Z0 M5
N10 N11	U0 X0 M2
N12	
N13	
N14	O1 * GROOVE
N15	G90 G0 X.225
N16	Z2.625
N17	G1 X.125 F5
N18	M900 U
N19	G18 G91 G2 X-.25 Z.25 I-.25 K0 U-2
N20	G1 X-3.25 Z.125 U-13
N21	M901 U
N22	G90 G0 Z3.225
N23	X.225
N24	G91 U-45
N25	M99

Exemple 3 : fraisage (synchronisation activée

Monter un quatrième axe comme décrit ci-dessus. Monter une pièce de 100 mm de diamètre et de 200 mm de longueur sur la face de la table rotative. Soutenir la pièce à l'extrémité X+ par une contre-pointe tournante. Cette pièce a un chanfrein de 0,25 inch, 45 degrés à l'une des extrémités.

Le tableau 16-3 montre un exemple de machine à fraiser les filets. On suppose qu'un filet de 4-8 UN 2A doit être fraisé depuis le côté droit, d'une longueur de 150 mm. L'outil est conique pour être conforme au filetage. Régler X0 du côté droit, Y0 à l'axe du cylindre, U0 à la rainure de clavette pré usinée sur le cylindre. Mesurer le déport d'outil à partir du haut de la pièce (avec l'axe Y en 0).

La position de départ de X sera 1 pas (0,125 inch) à la droite de X0, afin que l'outil entre en douceur dans la pièce de fabrication.

Tableau 16-3, Exemple 3 à 4 axes

N1	O4003 * 4-AX-THD
N2	G90 G70 G0 T0 Z0 U0 M5
N3	X0 Y0
N4	T1 * SPECIAL THD-TOOL
N5	M3 S3500
N6	G0 X.125 Y0 U0
N7	Z.1
N8	G1 Z-.075 F80
N9	M900 U
N10 N11	G1 X-6 U((360 * 8 * 6) + 360) M901 U
N12	G90 G0 T0 Z0 M5
N13	X0 Y0
N14	U0
N15	M2

Section 17 - Programmation FAO

Mode FAO

Le mode FAO est très différent de la méthode normale à codes G de programmation partielle. Avec la programmation FAO, on crée des programmes de pièces à l'aide d'icônes. Ces icônes demandent à l'utilisateur les informations nécessaires.

Pour utiliser la programmation FAO, il est nécessaire de connaître le système de coordonnées (cartésien) XYZ, le système de coordonnées polaires et les séquences d'usinage. Il est nécessaire de faire un plan d'usinage, de décider quels types d'outils doivent être utilisés et le moment d'utilisation de ces outils dans le programme.

On peut utiliser la programmation FAO pour produire des trajets d'outils à partir de « profils ». Ces profils sont produites à partir des outils icônes. Les outils icônes permettent d'introduire directement les mouvements dans les profils ou de créer une géométrie de construction. La géométrie de construction peut alors être « chaînée » pour produire les mouvements correspondant aux profils.

Pour créer les éléments géométriques requis pour un programme partiel, tels que des lignes, arcs et points, cliquer sur l'icône appropriée et appuyer sur ENTREE. La CNC demande à l'utilisateur d'entrer une dimension, par exemple la longueur d'une ligne ou le rayon d'un arc. Ces entrées, combinées avec la touche de fonction **Motion (F7)** permet au système d'exécuter les séquences machines désirées. Au fur et à mesure que l'on programme les lignes, arcs, points, ceux-ci apparaissent sur l'écran graphique.

Le mode FAO permet de produire les programmes partiels sans utiliser les codes G. Avant d'utiliser le mode FAO, il convient de se familiariser avec les techniques de programmation CNC, y compris les codes G.

Voir **Tableau 17-1**. L'écran de mode FAO affiche les informations suivantes :

Tableau 17-1, Affichages de l'écran de mode FAO

Cursor Coordinates	Position XYZ du curseur
Indicateur Abs/Inc	Mode de dimensionnement : absolu ou incrémentiel. NB : Le sous-programme résultant exécutera les mouvements en utilisant les dimensions absolues.
Indicateur Inch/MM	Mode inch ou mm.
Curseur	Le curseur sélectionne des points spécifiques pour l'édition.
Affichage de graphisme	Zone d'affichage.
Outils de dessin	Outils de dessin pour créer et éditer les profils.
Touches F	Les touches de fonction par défaut

	fournissent les outils pour changer la mise en route, ajuster l'affichage et gérer les profils.
Nom de programme	Nom du programme se rapportant aux profils.

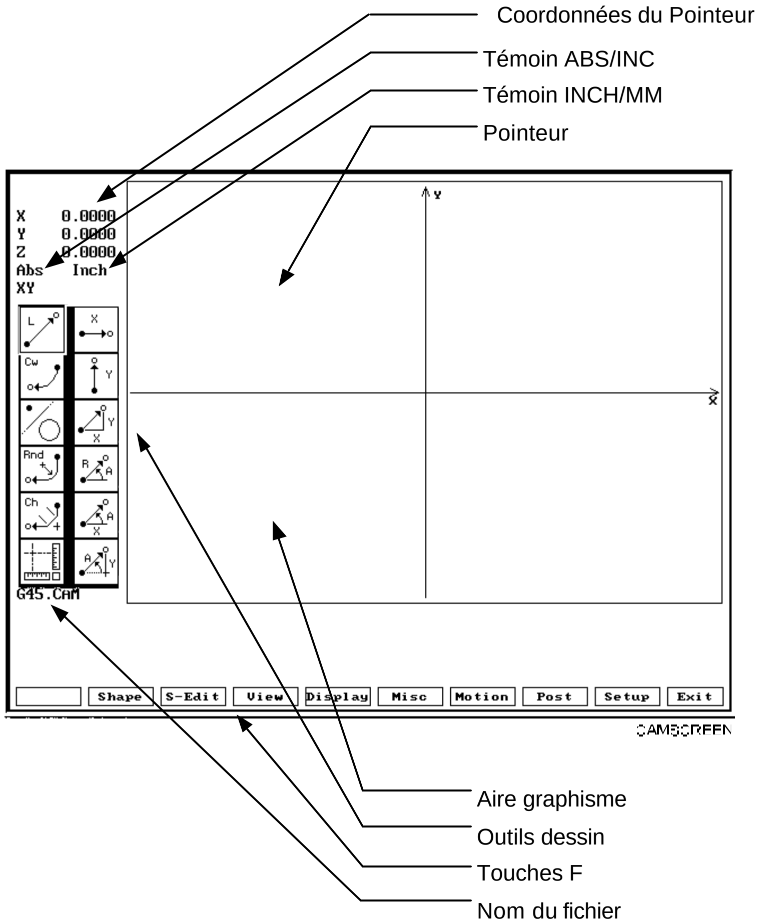


Figure 17-1, Ecran de mode FAO

Les touches de fonction de mode FAO

Pour activer les touches de fonction de mode FAO :

1. En mode manuel, appuyer sur **Program (F2)** pour activer le répertoire de programme. Sélectionner un programme existant, puis appuyer sur **FAO(F4)**.
2. L'écran FAO s'active et la touche de fonction active se met en surbrillance.

Voir **Tableau 17-2, Touches de fonction mode FAO**

Il existe deux menus de touches de fonction en mode FAO :

- ❑ L'affichage des touches de fonction principales apparaît quand on entre en mode FAO.
- ❑ L'affichage des touches de fonction secondaires ou touches de fonction **Profil (F2)** apparaît quand on appuie sur **PROFIL (F2)**.

Tableau 17-2, Touches de fonction de mode FAO

Libellé	Touche fonct.	Fonction
PROFIL	**F2**	Active les touches de fonction des profils
EDITER-P	**F3**	S'utilise pour créer, Effacer, éditer et Importerer des profils.
VUE	**F4**	Modifie la vue (XY, XZ, YZ et ISO). Pour des compléments d'information sur **VUE**, voir mode **Graphisme** (mode de dessin).
ECRAN	**F5**	Zoome sur une partie d'une pièce, la met à l'échelle pour correspondre à l'écran.
DIVERS	**F6**	Permet d'inspecter les données se rapportant aux profils et à la géométrie.
MOTION **POST**	**F7** **F8**	Produit un trajet d'outil de coupe. Sélectionne la fonction post traitement du logiciel FAO et crée un programme de code G.
PARAM	**F9**	Configure le processeur POST, active / désactive les profils, trajet et géométries, règle les attributs et commute entre les modes absolu et incrémentiel.
Sortie	**F10**	Sauvegarde toutes les données de programme et renvoie au répertoire de programmes.

Touches de fonction Profil (F2)

A partir de l'écran de mode FAO, appuyer sur **Profil (F2)**. Les touches de fonction changent, permettant à l'utilisateur de créer, de Effacer, éditer et Importerer des profils. Voir **Tableau 17-3**.

Tableau 17-3, Touches de fonction Profil (F2)

Libellé	Touche fonct.	Fonction
PROFIL	**F2**	Désactive les touches de fonction de profils
EDITER-P	**F3**	Utiliser pour créer, Effacer, changer et Importerer des profils.
Recul	**F4**	Déplace le curseur d'un pas dans le sens contraire de l'entrée du profil.
Avan	**F5**	Déplace le curseur d'un pas vers l'avant dans le sens de l'entrée du profil.
P-Ant	**F6**	Déplace le curseur à Le profil précédente du programme.
P-Suiv	**F7**	Déplace le curseur à Le profil suivante du programme.
EffMouv	**F8**	Supprime un mouvement du profil actuelle. **ATTENTION : Si l'on supprime un mouvement autre que le dernier mouvement d'un profil, les mouvements précédents et suivants seront connectés. Pour éviter cela, déplacer le curseur jusqu'au dernier mouvement d'un profil, puis appuyer sur EffMouv (F8) jusqu'à ce que le mouvement requis soit supprimé.**
EffGeom	**F9**	Supprime un élément de géométrie de construction du fichier de programme en cours.

Menu d'édition de profils

Appuyer sur **EDITER-P (F3)** pour créer un profil, Effacer un profil, joindre et protéger des lignes / arcs, fusionner un profil venant d'un autre fichier de programme (Importeration) et joindre les éléments d'un profil. **EDITER-P (F3)** apparaît dans les affichages principaux et secondaires de touche de fonction **PROFIL (F2)** pour permettre à l'utilisateur de créer un profil à partir de l'un ou l'autre affichage. Dans **EDITER-P**, la fenêtre affiche les options suivantes :

Créer, copier, déplacer, Effacer, Inv Arc, Projeter, Unir et **Importerer.**

IMPORTERANT: Avant de pouvoir programmer le curseur (décrit antérieurement) pour se déplacer sur un profil en utilisant ligne, arc ou chaîne, il faut d'abord créer un profil. Pour créer un profil, programmer une position de départ XY.

Créer

Les profils sont les unités de base du mode FAO. Elles doivent être utilisées ultérieurement pour produire les trajets d'outils réels telles que contour, poche et perçage. En programmant les profils, on programme le bord de la pièce ou périmètre. Le logiciel FAO compense le rayon de l'outil quand les trajet d'outil sont produits.

Pour créer un profil :

1. Appuyer sur **EDITER-P (F3)**. **Créer** se met en surbrillance.
2. Appuyer sur ENTREE. La CNC demande à l'utilisateur de sélectionner un outil de définition de point. La colonne de droite des icônes indique maintenant des définitions de points. Sélectionner l'un deux pour définir la position de départ XY du profil.
3. Après avoir choisi et introduit la définition de point, le curseur de profil apparaîtra sur l'écran au point de départ spécifié. On peut maintenant programmer des lignes, arcs, géométries ou mouvements en chaîne pour créer Le profil.

Dans certains cas, la pièce nécessitera la création de plusieurs profils. La CNC numérote automatiquement chaque profil, en commençant par 1.

Par exemple, on peut programmer le périmètre d'une pièce (profil 1) dont le contour sera fait ultérieurement puis programmer une autre profil (profil 2) pour fraiser une poche.

Copier

Pour copier un profil existante :

1. S'assurer le curseur soit sur Le profil.
2. Appuyer sur **EDITER-P (F3)**. Une fenêtre s'active.
3. Sélectionner **Copier**. Appuyer sur ENTREE.
4. La CNC demande **Choisir definition de point** (sélectionner définition de point…)
5. Appuyer sur ENTREE. La CNC demande **VALEUR X :** On entre la position de départ de l'axe X de la nouvelle profil. Appuyer sur ENTREE.
6. La CNC demande **VALEUR Y** On entre la position de départ Y. Appuyer sur **ENTREE**.

NB :	L'invite peut être différente, selon l'outil de définition de point qui est sélectionné.

7. La nouvelle profil apparaît sur l'écran. Pour effectuer des changements sur le dessin, appuyer sur **EDITER-P (F3)**. Pour désactiver la fenêtre, appuyer sur **ECRAN (F5)**. La touche ECRAN est décrite ultérieurement dans cette section.

Déplacer

Le dispositif **Déplace** permet à l'utilisateur de déplacer un profil dans un autre endroit. Pour déplacer un profil :

1. Appuyer sur **EDITER-P (F3)**. Une fenêtre s'active.
2. Sélectionner **Déplace**. Appuyer sur ENTREE.
3. La CNC demande **Choisir definition de point**. Sélectionner le premier outil de définition de point à partir de la colonne de droite de l'écran FAO.
4. Appuyer sur ENTREE. La CNC demande **Valeur X:** Entrer le point d'origine X pour la nouvelle profil. Appuyer sur ENTREE.

NB :	L'invite peut être différente, selon l'outil de définition de point qui est sélectionné.

5. La CNC demande **Valeur X:** Entrer le point Y d'origine pour la nouvelle profil. Appuyer sur **ENTREE**.
6. La nouvelle profil apparaît sur l'écran. Pour opérer des changements sur le plan, appuyer sur **EDITER-P (F3)**. Pour désactiver la fenêtre, appuyer sur **ECRAN (F5)**. La touche ECRAN est décrite ultérieurement dans la présente section.

Inv Arc (Rotation d'arc)

Occasionnellement, il est possible que l'on programme un déplacement d'arc dans le mauvais sens. Au lieu de Effacer le segment et de le retracer, on peut inverser le sens de l'arc. Les arcs à la fin d'un profil ou entre deux segments peuvent être inversés. Pour inverser le sens d'un arc :

1. Déplacer le curseur jusqu'au nœud suivant de l'arc et appuyer sur **EDITER-P (F3)**. Le menu fenêtre EDITER-P apparaîtra.
2. Sélectionner **Inv Arc** et appuyer sur ENTREE. L'arc sera retracé dans le sens inverse.

Effacer (Effacer)

Si nécessaire, un profil tout entière peut être supprimée.

Pour Effacer un profil entière :

1. Utiliser **P-Ant (F6)** et **P-Suiv (F7)** pour déplacer le curseur afin qu'il occupe tout nœud du profil à Effacer.
2. Appuyer sur **EDITER-P (F3)**. Le menu fenêtre **EDITER-P** apparaît.
3. Sélectionner **Effacer** et appuyer sur ENTREE. La CNC demande de confirmer la suppression.
4. Appuyer sur **Oui (F1)** ou **Non (F2)** comme nécessaire. **Oui** entraîne la suppression du profil. **Non** annule le processus.

Parfois, de petits morceaux d'un profil restent sur l'écran après suppression. Appuyer sur R, ce qui fonctionne comme touche d'accès rapide pour rafraîchir l'écran.

Projeter

Utiliser le dispositif **Projeter** pour éliminer les arrondis fondus et rétablir les arêtes vives. Des Projections sont ajoutées aux segments de ligne des deux côtés d'un arrondi supprimé.

Pour enlever un arrondi et rétablir une arête vive :

1. Déplacer le curseur jusqu'au nœud suivant du rayon que l'on supprime.
2. Appuyer sur **EDITER-P (F3)**. Le menu fenêtre **EDITER-P** apparaîtra.
3. Sélectionner **Projeter** et appuyer sur ENTREE. L'arrondi sera supprimé et des Projections de ligne formant un angle vif seront ajoutées. L'éditeur demandera s'il faut joindre les lignes.
4. Appuyer sur **Oui (F1)** pour raccorder les Projections. Les segments de lignes colinéaires sont raccordés en un segment unique en ligne droite.

NB :	Les lignes colinéaires sont des lignes bout à bout qui se trouvent dans la même direction.

Unir

Parfois, ce qui apparaît comme un segment de droite unique est constitué de plusieurs segments tracés d'un bout à l'autre. Pour détecter la présence de nœuds supplémentaires dans le segment, déplacer le curseur le long du segment.

Les segments colinéaires n'ont pas d'influence sur l'exécution du mouvement. Normalement, il est souhaitable de joindre les segments colinéaires pour que les sous-programmes et les sessions d'édition futures restent aussi simples que possible.

Fusionner les lignes colinéaires comme suit :

1. Positionner le curseur au nœud entre les segments colinéaires.
2. Appuyer sur **EDITER-P (F3)**. Le menu fenêtre **EDITER-P** apparaît.
3. Sélectionner **Unir** et appuyer sur ENTREE. Le nœud inutile est éliminé de la ligne.

Importerer

Parfois, la même profil est utilisée dans plusieurs programmes. Au lieu de reprogrammer la même profil, on peut Importerer cette profil à partir du programme d'origine.

Pour Importerer un profil existante d'un autre programme :

1. Appuyer sur **EDITER-P (F3)**. Le menu fenêtre **EDITER-P** apparaît.
2. Sélectionner **Improter** et appuyer sur ENTREE. La CNC demande le nom du programme contenant Le profil à Importerer.
3. Taper le nom du programme et appuyer sur ENTREE. La CNC affiche une liste des profils contenues dans le programme source.
4. Sélectionner Le profil souhaitée et appuyer sur ENTREE. L'éditeur demandera d'indiquer si l'origine du profil doit être changée.
5. Appuyer sur **Oui (F1)** et taper une nouvelle origine comme demandé ou appuyer sur **Non (F2)** pour Importerer Le profil à sa position d'origine.

VUE (F4)

Utiliser la fonction **VUE** pour changer le point de vue du plan. Les options sont **XY**, **XZ**, **YZ** et Isometric (**Iso**). Pour des compléments d'information sur **VUE**, voir **Graphisme Mode** (mode de dessin).

MOTION (F7)

Utiliser **MOTION** pour produire des trajets d'outils pour les mouvements de contours, poches et perçages. On ne peut utiliser **Motion (F7)** qu'après avoir introduit un profil dans le programme.

Pour produire un trajet d'outil :

1. A partir de l'écran mode FAO, appuyer sur **MOTION (F7)**. Un menu fenêtre apparaît. Les options de menu sont **Contour**, **Poche**, **Percage**, **Editer** et **Effacer** Sélectionner un choix et appuyer sur ENTREE.
2. Entrer les paramètres de coupe pour que le logiciel FAO puisse produire un trajet. La touche **Calc** (calculer) apparaît.
3. Appuyer sur **Calc**. La CNC calcule le trajet de l'outil et l'indique sur l'écran. Choisir s'il faut sauvegarder le trajet.

Après avoir calculé le trajet de l'outil, appuyer sur **POST (SHIFT+F7)** pour produire un programme CNC. Ce programme sera un programme de code G que la CNC pourra utiliser pour produire les pièces.

Utiliser **Editer** pour changer un trajet d'outil existante. Utiliser **Effacer** pour Effacer un trajet d'outil. Dans tous les cas, on change les paramètres en sélectionnant le champ et en appuyant sur ENTREE.

EffMouv (F8)

EffMouv (F8) supprime un mouvement du profil actuelle. Le curseur doit se trouver à la fin du mouvement à Effacer.

ATTENTION : Si l'on supprime un mouvement autre que le dernier mouvement d'un profil, les mouvements précédents et suivants seront connectés. Pour éviter cela, déplacer le curseur jusqu'au dernier mouvement d'un profil puis appuyer sur EffMouv (F8) jusqu'à ce que le mouvement requis soit supprimé.

Contour

Contour se met en surbrillance quand on appuie sur **MOTION (F7)**.

Utiliser ce dispositif pour usiner un profil pour :

- Un périmètre (contours) partiel.
- Une passe périmétrique pour finir une poche, rainure ou autre type de contour.

Le profil n'a pas besoin d'être fermée.

Voir **Figure 17-2, Menu des paramètres de contours.** Avec **Contour** en surbrillance, appuyer sur ENTREE. Les paramètres de contours, menu 1 apparaissent.

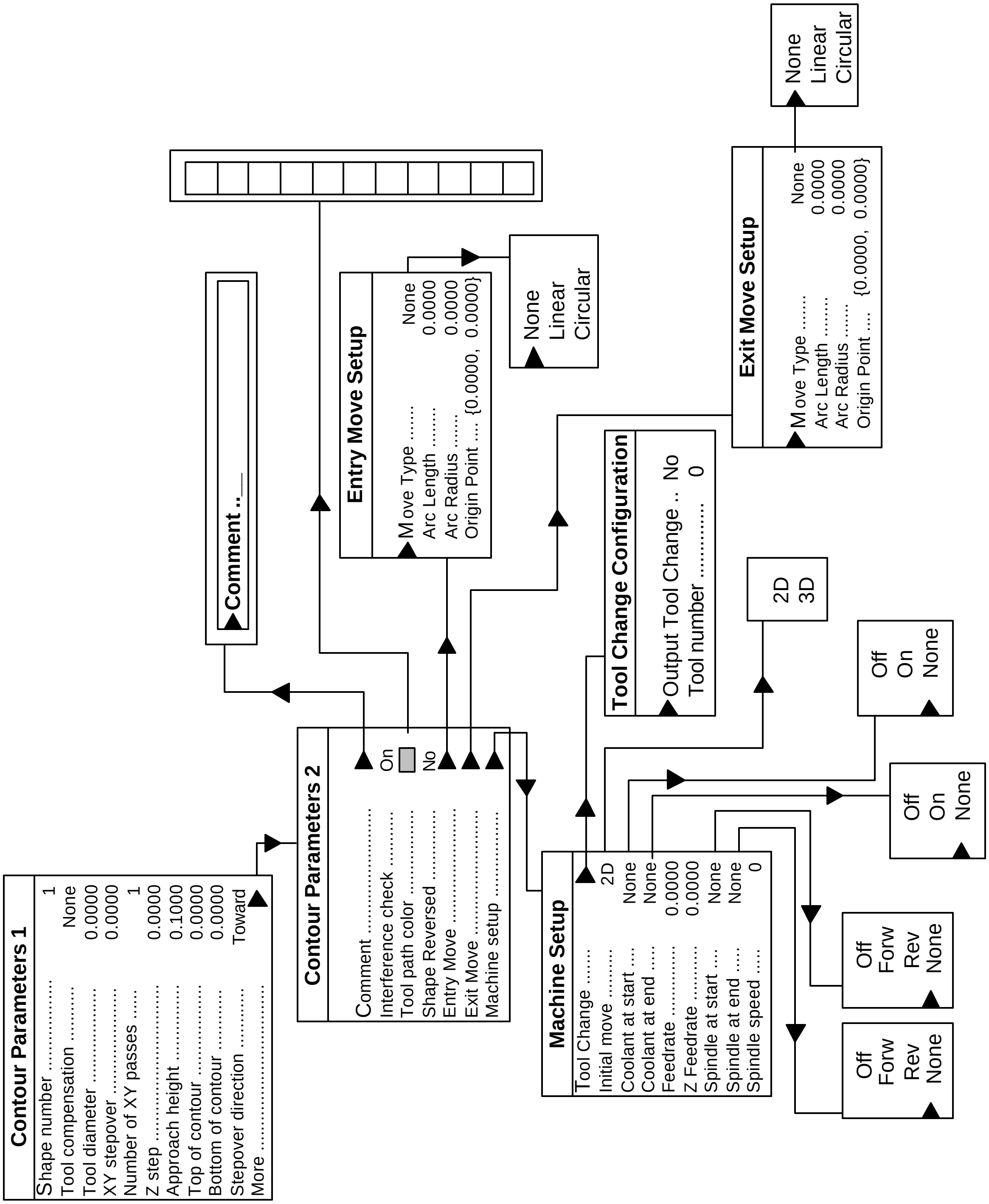


Figure 17-2, Menu des paramètres de contour

Voir **Tableau 17-4 Options de menu des paramètres de contour 1.** Le menu des paramètres de contour 1 établit la liste suivante :

Tableau 17-4, Options du menu des paramètres de contour 1

Paramètres	Descriptions et options
Numéro de profil	Choisit Le profil du programme que l'on souhaite utiliser pour le contour. Pour entrer un profil, sélectionner un numéro de profil et appuyer sur ENTREE. Entrer le numéro du profil souhaité et appuyer sur ENTREE.
Compensation d'outil	Choisit le sens de la compensation. Sélectionner et appuyer sur ENTREE pour choisir **FAO gauche**, **FAO droit**, ou **Néant**. Le sens de compensation est égal aux côtés du profil programmée sur laquelle l'outil doit couper. On regarde le sens gauche-droite dans le sens du premier mouvement du profil. La fin du premier mouvement de chaque profil a une flèche attachée, qui indique le sens dans lequel Le profil était programmée. Options : **FAO gauche** ou **FAO droit :** Le trajet de l'outil est placé du côté approprié du profil. **Néant :** Aucune compensation n'a lieu et le trajet de l'outil est égal à Le profil.
Diamètre d'outil	Cela entre le diamètre d'outil. Appuyer sur ENTREE pour choisir **Direct** ou **Table d'outil** (tableau de l'outil) Options : **Direct** Entre le diamètre de l'outil directement. **Table d'outil** Seules les valeurs du tableau d'outil correspondant au diamètre seront affichées. (Les Jauges doivent être introduites au moment du réglage). Sélectionner une valeur dans le tableau et appuyer sur ENTREE pour entrer cette valeur dans le paramètre de diamètre d'outil.

Paramètres	Descriptions et options
Recouvrement XY	Entre une distance de pas d’outil. Ce paramètre ne s’applique que si le paramètre suivant "**Nombre de passes XY**", est programmé pour être supérieur à un (1). Par exemple : s’il est programmé à 0,0500 et programmé à 3 passes « XY » dans le paramètre suivant, le trajet de l’outil est produit avec trois passes complètes autour du profil. Le point de départ est automatiquement calculé sur la base du point de départ du profil et de la valeur de compensation. Ce paramètre doit être fixé à 0,0000 si une seule passe est requise. Pour régler ce paramètre, le sélectionner, appuyer sur ENTREE et entrer la valeur du pas de l’outil.
Nombre de passes XY	Effectue plusieurs passes autour d’un contour. Cela peut être avantageux si une grande quantité de matière doit être enlevée, mais ne peut pas l’être en une seule passe. Si on programme une valeur supérieure à un (1), il faut aussi programmer le pas de l’outil en XY. Pour régler ce paramètre, le sélectionner, entrer le nombre de passes XY et appuyer sur ENTREE.
Passe Z	Travaille des contours en niveaux de Z. Si une profondeur de contour ne peut pas être usinée en une seule profondeur de passe, utiliser ce dispositif pour descendre sur l’axe Z par degrés. Cela fonctionne en conjonction avec le paramètre **Bas du contour .** Par exemple : si **Passe Z** est réglé à 0,5000, et que le paramètre **Bas du contour** est réglé à –1,.0000, le contour sera travaillé en deux fois (une fois jusqu’à Z – 0,5000, et une deuxième fois jusqu’à Z – 1,0000). Il est possible d’utiliser aussi bien Recouvrement XY que Passe Z pour le même trajet de contour.
Hauteur d’approche	Règle la position à laquelle l’axe Z se déplacera en mode rapide avant de commencer le premier mouvement d’alimentation. En général, si Z0 est réglé en haut de la pièce, la hauteur d’approche est réglée à 0,1000 inch (0,1 au dessus de la pièce). La valeur par défaut est préréglée à 0,1000. Si le haut de la pièce n’est pas Z0, on réinitialise ce paramètre pour être assuré d’une hauteur de dégagement rapide et sûre.
Haut du contour	Définit le lieu du haut du contour par rapport à Z0. En général, ceci est réglé à 0,0000, mais peut être réglé à n’Importere quelle valeur pour permettre de travailler un contour à n’Importere quelle profondeur Z.
Bas du contour	Règle la profondeur finale du contour. On doit régler ce paramètre à une valeur inférieure au paramètre précédent (haut du contour), sinon un message d’erreur apparaîtra. Si le haut de la pièce était Z0, ce sera une valeur négative.

Paramètres	Descriptions et options
Direction de recouvrement	Inverse la direction du Recouvrement XY (si cela est programmé). Ce paramètre se rapporte au sens dans lequel le Recouvrement se produira. Normalement, cela sera vers Le profil. En général, ce paramètre doit être fixé sur **Vers**. Options : **Vers :** Le pas aura lieu en direction du profil. **Ailleurs :** La première passe de la séquence aura lieu à côté du profil, puis s'éloignera de celle-ci. NB : Ce paramètre n'est pas applicable si une seule passe XY est programmée ci-dessus.

Voir **Tableau 17-5**. Sélectionner **Suite** et appuyer sur ENTREE pour activer le menu des paramètres de contour 2. Ce menu permet de régler les paramètres suivants :

Tableau 17-5, Options du menu des paramètres de contours 2

Paramètres	Descriptions et options
Notes	Pour entrer un bloc de Notes dans le programme. Ce Notes sera mis dans le programme quand on exécute la fonction **POST.** Voir **POST**. Un bloc de Notes n'est pas essentiel mais peut être utile. Si l'on utilise un bloc de Notes, * doit être le premier caractère, afin que la CNC voit qu'il s'agit d'un Notes, et non d'un bloc exécutable. Sans le *, on peut entrer un code autre qu'un Notes.
Vérification d'interférence	Quand le dispositif est activé, cela oblige le logiciel FAO à « chercher » s'il existe une interférence d'outil quand il calcule le trajet de l'outil. En général, cela doit être réglé sur le réglage par défaut, 'Activé'. Une interférence peut se produire si le trajet de l'outil ne peut pas être calculé avec le rayon d'outil choisi. Options : **Activé, Inactivé**
Couleur de trajectoire	Attribue une couleur au trajet qui sera produite quand on appuie sur **Calc**. Etant donné qu'on peut produire plusieurs trajets dans un programme, il est préférable de distinguer un trajet d'un autre par la couleur. On attribue une couleur distincte pour chaque trajet afin de les distinguer facilement. Appuyer sur **Couleur de trajectoire** pour activer une barre couleur. Pour sélectionner une Couleur de trajectoire, sélectionner la couleur choisie et appuyer sur ENTREE. Options : Choisir dans le menu des couleurs.

Paramètres	Descriptions et options
Profil inversé	Règle le trajet pour un fraisage autour du profil dans le sens contraire de celui programmé pour Le profil (par exemple sens horaire / anti-horaire). Chaque profil a un sens, indiqué par une flèche à la fin du premier mouvement du profil. NB : Si on règle sur **compensation outil**, ajuster GAUCHE ou DROIT en conséquence. Options : **Non :** Le profil est utilisée dans le même sens qu'elle a été produite. **Oui :** Le profil est utilisée dans le sens contraire de sa production.
Mouvements d'entrée / sortie	Entre ou sort du trajet avec un mouvement linéaire ou circulaire. S'il n'est pas utilisé, l'outil entrera en plongée et sortira en Z avec l'outil directement sur le trajet du profil. Ceci n'est pas toujours souhaitable, car une trace d'outil peut être laissée sur la pièce, surtout lors du mouvement de sortie. Pour éliminer la possibilité de trace d'outil, les mouvements d'entrée / sortie ont été prévus. Options : **Genre de mouvement :** Décide si le mouvement est une ligne, un arc ou s'il n'y aura pas de mouvement d'entrée / sortie (**Aucun**). Les lignes exigent que l'entrée # 4 (point d'origine) soit programmée. Les arcs exigent que les entrées # 2 et # 3 (longueur d'arc, rayon d'arc) soient programmées. **Aucun :** spécifie l'absence d'un mouvement d'entrée / sortie. **Longueur d'arc :** Détermine la sortie d'arc (90°, 180°, etc.) Tous les arcs sortent tangentiellement au premier / dernier mouvement du trajet. Cela n'est pas applicable si le # 1 est réglé sur linéaire. **Rayon d'arc :** Une valeur de rayon pour l'arc d'entrée / sortie. Utilisé seulement si # 1 est réglé sur arc. Point d'origine : utilisé seulement si # 1 est réglé sur linéaire. Ceci est la dimension XY absolue à laquelle les mouvements « linéaires » d'entrée / sortie vont et viennent quand ils entrent ou sortent du trajet.

machine

Changement d'outil

Permet de changer l'outil et attribue un numéro d'outil à l'outil qui usinera le contour. Ce numéro d'outil est sorti au programme avec la fonction **POST.** Ce dispositif n'est pas affecté par le diamètre d'outil, même s'il est sélectionné à partir de la Page Outil.

Options :

Mouvement initial :

Sortie (oui ou non) Le code de changement d'outil sera / ne sera pas sorti au programme quand il est **posté**. Régler le type de changement d'outil (G28 Z, ou G0 T0 Z0) dans les réglages **POST**.

Numéro d'outil : Permet la sortie au programme d'un T # quand **posté**.

2D : Lors du premier mouvement du TRAJET, les axes XY se mettent d'abord en rapide, puis l'axe Z se positionne rapidement à la « hauteur d'approche » réglée précédemment. [défaut : **2D**]

3D : Le mouvement de positionnement rapide sera un mouvement XYZ trois axes au point de départ.

Arrosage au départ :

MARCHE Place une commande de Arrosage MARCHE dans le programme avant la PREMIERE coupe dans le contour.

Options :

ARRET : Commande d'ARRET Arrosage est lancée.

AUCUN : Aucune commande Arrosage donnée.

Arrosage à la fin :

ARRET : Place une commande ARRET Arrosage dans le programme de la pièce

MARCHE : Une commande MARCHE est lancée.

AUCUN : Aucune commande Arrosage donnée.

NEANT : Aucune commande de Arrosage n'est lancée

	avance : Entre la vitesse d'avance de coupe du contour. Appuyer sur ENTREE pour effacer la valeur actuelle. Entrer la nouvelle valeur et appuyer sur ENTREE pour la fixer.
	avance Z : Entre la vitesse d'avance de plongée de l'axe Z : Appuyer sur ENTREE pour effacer la valeur actuelle. Entrer la nouvelle valeur, et appuyer sur ENTREE pour la fixer.
	Broche au début : Règle la broche au début du contour. Appuyer sur ENTREE pendant que le curseur est sur la ligne de broche pour activer une fenêtre qui affiche des options.
	Broche à la fin : Règle la broche à la fin du contour. Appuyer sur ENTREE pendant que le curseur est sur la ligne de broche pour activer une fenêtre qui affiche des options. Options : **NON**, **AVAN**, **ARR**, et **NON**. **NON** peut être utilisé si la broche a déjà été en MARCHE dans un menu précédent de contour, poche ou perçage.
	Vitesse de broche : Entre la vitesse directe en tours/minute dans le menu.

Voir **Tableau 17-6**. Les touches de fonction des menus de contour sont les suivantes :Tableau 17-6, Logiciel de l’écran de contour

Libellé	Touches de fonction	Fonction
F8	**Calc**	Calcule et affiche le trajet d’outil. Quand le trajet et affiché, la CNC pose la question, **Sauver trajectoire? _**. (Sauvegarder trajet d’outil ?) **Oui (F1)** sauvegarde le trajet **Non (F2)** supprime le trajet. Dans l’un ou l’autre cas, tous les paramètres du ou des menu(s) de contours sont sauvegardés sauf s’ils sont écrasés par de nouvelles valeurs. Si **Oui**, le trajet peut Suite être changé ultérieurement avec la fonction **EDITER** de la touche de fonction **MOTION.** On peut aussi **Effacer** (Effacer) le trajet ultérieurement.
F10	**Cont**	Recule ou avance dans les fenêtres (jusqu'à ce que **Calc** apparaisse) ou pour changer un réglage précédent.

NB : Si votre machine-outil n’a pas de fonctions programmables broche et Arrosage, ne pas tenir compte des articles se rapportant à « Arrosage » et « Broche ».

Poche

On accède à « Poche » par la fenêtre **MOTION (F7).** On utilise ce dispositif pour usiner une poche de n’Importere quelle profil. Les profils de poche doivent être fermées.

Voir **Figure 17-3, Menus des paramètres de poche.** Dans l’écran Motion, sélectionner **Poche** (poche) et appuyer sur ENTREE. Le menu des paramètres de poche apparaît.

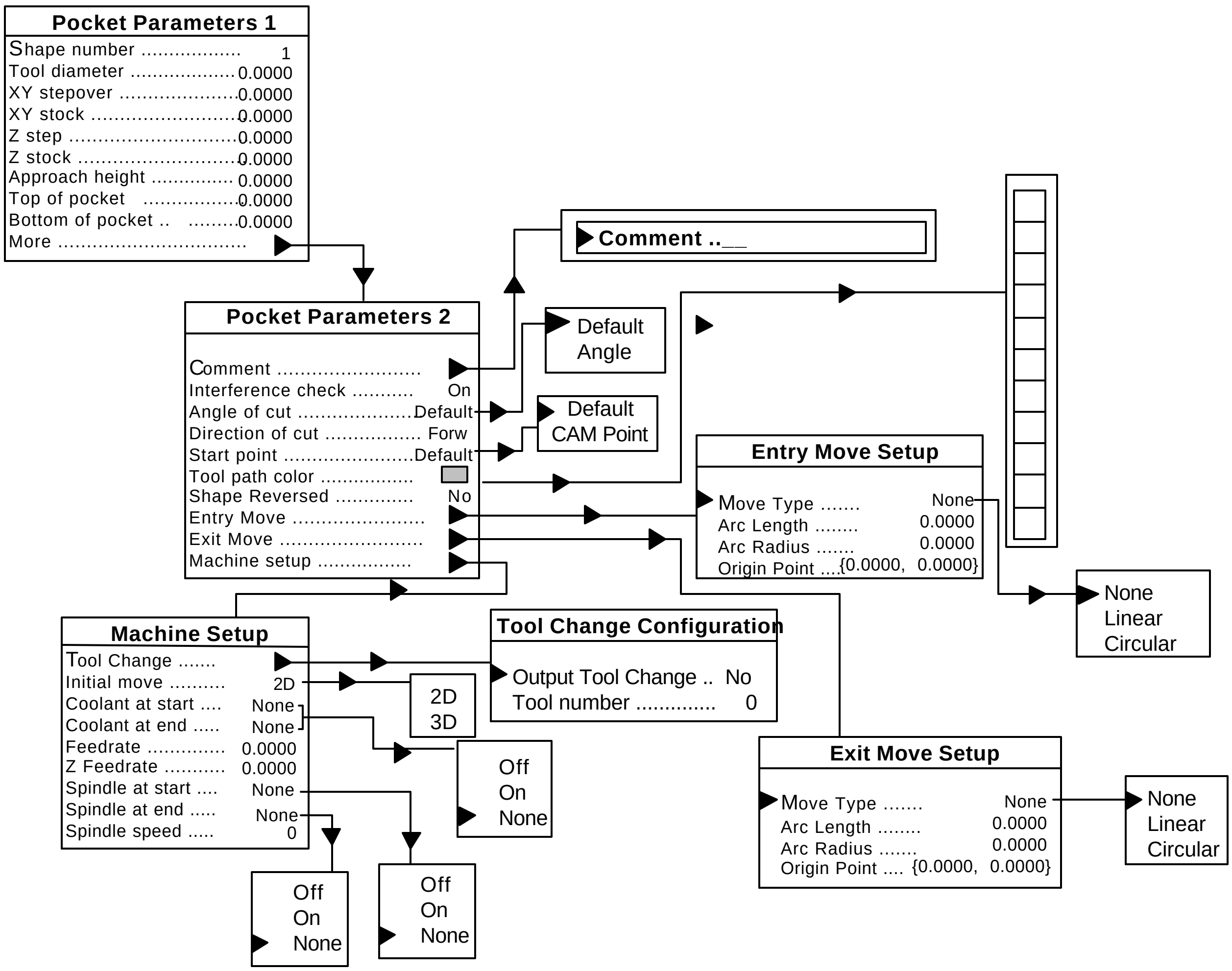


Figure 17-3, Menus des paramètres de poche

Voir **Tableau 17-7**. Le menu des paramètres de poche 1 donne la liste suivante :

Tableau 17-7, Menu des paramètres de poche 1

Paramètre	Description
Numéro de profil :	Choisit Le profil du programme que l'on souhaite utiliser pour le contour. Pour entrer un profil, sélectionner un numéro de profil et appuyer sur ENTREE. Entrer le numéro du profil choisie et appuyer sur ENTREE.
Diamètre d'outil :	Entre le diamètre d'outil. Appuyer sur ENTREE pour choisir **Direct** ou **tableau outil.** Options : **Direct** Entre directement le diamètre d'outil. **Table d'outil (tableau outil)** Seules les valeurs du tableau d'outil pour la longueur de diamètre seront affichées. (les déports de longueur doivent être entrés lors de l'installation). Sélectionner une valeur dans le tableau et appuyer sur ENTREE pour entrer cette valeur dans le paramètre de diamètre d'outil.
Recouvrement XY	Entre une distance de **Recouvrement**. Ce paramètre est la largeur de coupe qu'on utilisera en vidant la poche.
Surepaisseur XY	Laisse de la matière supplémentaire sur le périmètre de la poche, pour pouvoir faire une passe de finition en utilisant le dispositif **Contour.** NB : ANILAM recommande de laisser une certaine quantité de matière en XY pour une passe de finition, puis faire une passe de contour autour du périmètre de la poche. Pour régler ce paramètre, le sélectionner, appuyer sur ENTREE, entrer la quantité de matière à laisser (de chaque côté) et appuyer sur ENTREE.
Passe Z	Usine une poche en niveaux Z. S'il n'est pas possible d'usiner une profondeur de poche en une seule profondeur de coupe, utiliser ce paramètre pour descendre graduellement dans l'axe Z. Cela fonctionne en conjonction avec le paramètre **Bas de poche.** Par exemple : Si « Passe Z » est réglé sur 0,5000, et que **Bas de poche** est réglé sur –1,0000, la poche sera fraisée en deux fois (une fois à Z –0,5000 et une seconde fois à Z –1,0000)
Z Surepaisseur	Laisse suffisamment de matière en bas de la poche. Si l'on utilise ce paramètre, il faut régler une autre poche pour atteindre la profondeur finale.

Paramètre	Description
Hauteur d'approche	Règle la position à laquelle l'axe Z se déplacera rapidement avant de commencer le premier mouvement d'avance. En général, si Z0 est réglé en haut de la pièce, la hauteur d'approche sera réglée à 0,1000 inch (0,1 au dessus de la pièce). La valeur par défaut est préréglée à 0,1000. Si le haut de la pièce n'est pas Z0, régler à nouveau ce paramètre pour être assuré d'une hauteur de dégagement rapide et sûre.
Haut de poche	Définit la position du haut de la poche par référence à Z0. En général, cette dimension est réglée à 0,0000, mais elle peut être réglée à n'Importere quelle valeur pour permettre de couper un contour à n'Importere quelle profondeur Z.
Fond de poche	Règle la profondeur finale de la poche. Il faut régler ce paramètre à une valeur inférieure au paramètre précédent (haut de poche), sinon un message d'erreur se produira. Si le haut de la pièce est Z0, ce sera une valeur négative.
suite	Sélectionner ce paramètre et appuyer sur ENTREE pour activer le menu des paramètres de poche 2.

Voir **Tableau 17-8**. Ce menu permet de régler les paramètres suivants :

Tableau 17-8, Menu des paramètres de poche 2

Paramètre	Description et Options
Notes	Introduit un bloc de Notes dans le programme. Ce Notes sera mis dans le programme quand on exécute la fonction **POST.** Voir **POST**. Un bloc de Notes n'est pas essentiel, mais peut être utilisé. Si l'on utilise un bloc de Notes, * doit être le premier caractère afin que la CNC puisse le voir en tant que Notes et non comme bloc exécutable. Sans * on peut entrer un code autre qu'un Notes.
Vérification d'interférence	En MARCHE, oblige le logiciel FAO à « rechercher » une interférence d'outil quand elle calcule le trajet d'outil. En général, cela doit être réglé sur le réglage par défaut, MARCHE. L'interférence peut se produire si le trajet d'outil ne peut pas être calculé avec le rayon d'outil choisi. Options : **ACTIVE, INACTIVE**

<table>
<tr><th>Paramètre</th><th>Description et Options</th></tr>
<tr><td>Angle de coupe</td><td>
Normalement réglé par Défaut. Dans ce cas, l'angle de la première coupe sera dans le sens du premier élément du profil utilisée pour créer la poche. Le premier élément de chaque profil a une flèche à son extrémité qui indique la direction dans laquelle Le profil a été programmée.
L'outil fera un pas de la largeur (pas en XY), puis travaillera dans le sens opposé, vers le point de départ. Ce processus continuera jusqu'à ce qu'aucune autre passe soit requise.
On peut choisir d'introduire l'angle de coupe, au lieu de l'option « par défaut ». Pour appliquer un angle programmé, sélectionner Angle of cut (angle de coupe) et appuyer sur ENTREE.
NB : Tout angle décrit se fait par référence au système des coordonnées polaires : « 0 degrés est la position 3 heures » (anti-horaire = positif ;: horaire = négatif). Dans certains cas, le réglage de l'angle donnera un meilleur angle de dépouille de la poche, selon la géométrie du profil utilisée.
Options :
Par défaut : Réglage automatique de l'angle de couple.
Angle : Introduction de l'angle.
NB : Si le premier élément du profil est un arc, l'angle de coupe doit normalement être fixé.
Il peut s'avérer nécessaire de faire quelques expériences avec l'angle pour réaliser l'enlèvement maximum de matière.
</td></tr>
<tr><td>Sens de la coupe</td><td>
Décrit le sens du trajet de l'outil au premier mouvement XY d'enjambement après avoir contacté Le profil programmée.
Options :
Avance : Le premier « enjambement XY » sera dans le sens de l'élément du profil avec lequel le trajet entre en contact en premier.
Recul : L'outil se déplacera dans le sens contraire de l'élément du profil, si possible.
</td></tr>
</table>

Paramètre	Description et Options
Point inicial	**Par défaut :** Le logiciel **FAO** calcule automatiquement le point de départ. En général, ce point sera à l'intersection compensée des premier et dernier éléments du profil. **Point FAO** La colonne des icônes de définition des « points » apparaît. On en choisira un pour définir le point FAO. Le point programmé doit se trouver sur ou à l'intérieur du trajet à produire ; c'est-à-dire que le diamètre d'outil et la Suepaisseur en XY (éventuellement) doivent être pris en considération pour la programmation de ce point. On utilise le **point FAO** si l'on souhaite commencer l'usinage en un lieu différent du commencement du profil. Il peut être nécessaire d'envisager d'autres paramètres tels que **Angle de coupe** et **Direction de coupe** quand on sélectionne le **point FAO**.
Couleur du trajet d'outil	Ceci attribue une couleur au trajet qui sera produit quand on appuie sur **Calc**. Etant donné qu'on peut produire plusieurs trajets dans un seul programme, il est souhaitable de différencier les trajets les uns des autres. On attribue une couleur distincte à chaque trajet pour les différencier. Appuyer sur **Tool path color** (couleur de trajet outil) pour activer une barre de couleur. Pour choisir une Couleur de trajectoire, sélectionner la couleur choisie et appuyer sur ENTREE. Options : choisir dans le menu couleurs.
Profil inversé	Ceci règle le trajet pour un usinage autour du profil dans le sens contraire de celui pour lequel Le profil a été programmée (par exemple sens horaire, anti-horaire). Chaque profil a un sens, indiqué par une flèche à la fin de premier mouvement du profil. NB : Si l'on règle sur **Tool comp**, il faut ajuster à GAUCHE ou à DROITE en conséquence. Options : **Non:** Le profil est utilisée dans le même sens qu'elle a été produite. **Oui:** Le profil est utilisée dans le sens contraire de sa production.

Paramètre	Description et Options
Mouvements d'entrée / sortie	Entre ou sort du trajet avec un mouvement linéaire ou circulaire. Si ce dispositif n'est pas utilisé, l'outil plongera (entrée) et sortira en Z (sortie) avec l'outil directement sur le trajet du profil. Ce n'est pas toujours souhaitable, car cela peut laisser une trace d'outil sur la pièce, surtout lors du mouvement de sortie. Pour éliminer la trace d'outil, des mouvements d'entrée / sortie spéciaux sont prévus. Options : **Type de mouvement :** Décide si le mouvement est une ligne, arc ou s'il n'y a pas de mouvement d'entrée / sortie (**Aucun**). Les lignes exigent la programmation d'entrée # 4 (point d'origine). Les arcs exigent la programmation des entrées # 2 et # 3 (longueur d'arc, rayon d'arc). **Aucun :** spécifie aucun mouvement d'entrée / sortie. **Longueur d'arc :** Détermine la sortie d'arc (90°, 180° , etc.) Tous les arcs sont à leur sortie tangentielle au premier / dernier mouvement du trajet. Cela n'est pas applicable si # 1 est réglé sur **Linéaire.** **Rayon d'arc :** Valeur de rayon pour l'arc d'entrée / sortie. Utilisé seulement si # 1 est réglé sur arc. **Point d'origine :** Utilisé seulement si # 1 est sur **Linéaire.** Ceci est la dimension XY absolue à laquelle les mouvements d'entrée / sortie « linéaires » vont et viennent en entrant / sortant du trajet.
Réglage machine	Sélectionner ce paramètre et appuyer sur ENTREE pour activer le menu final des paramètres de poches. Ce menu est exactement le même que les paramètres de menu de contours 3.

Touches de fonction des menus des poches

Voir **Tableau 17-9** pour les descriptions des touches de fonction du menu de poche

Tableau 17-9, Touches de fonction du menu des poches

Libellé	Touches de fonction	Fonction
F8	**Calc**	Calcule et affiche sur l'écran. Après affichage du trajet, la CNC demande : **Sauv trajectoire?_**. (sauvegarder trajet outil ?) **Oui (F1)** sauvegarde le trajet. **Non (F2)** supprime le trajet. Dans l'un ou l'autre cas, tous les paramètres du ou des menu(s) de contours sont sauvegardés, sauf s'ils sont écrasés par de nouvelles valeurs. Si **Oui**, le trajet pourra cependant être changé à une date ultérieure avec la fonction **EDITER** de la touche de fonction **MOTION.** On peut aussi Effacer le trajet ultérieurement.
F10	**Cont**	Revient au réglage précédent.

Percage (perçage)

Percage (perçage) se met en surbrillance quand on active la fenêtre **MOTION (F7).** On utilise cette fonction pour le perçage de trous. Un profil doit être présente afin de pouvoir utiliser la fonction **Percage**. Les trous sont percés à la fin de chaque élément séparé d'un profil ouverte ou fermée.

Beaucoup de paramètres de **Percage** sont identiques à ceux de **Contour** et **Poche**, décrits précédemment. Quand c'est le cas, ce manuel fait référence aux sections précédentes.

Voir **Figure 17-4, Menu des paramètres de perçage.** Dans l'écran **MOTION**, sélectionner **Percage (perçage)** et appuyer sur ENTREE. Le menu des paramètres de perçage 1 apparaît.

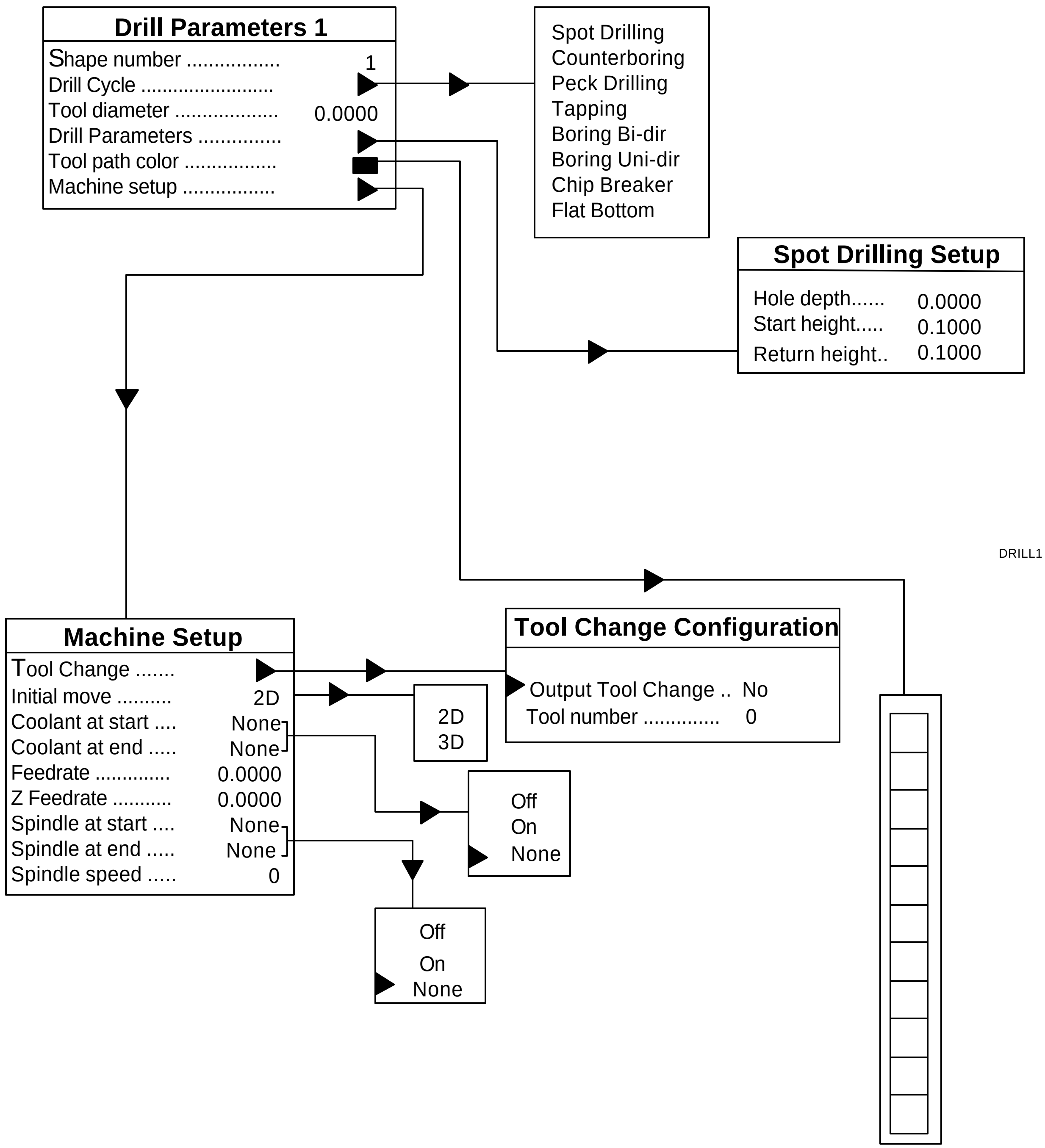


Figure 17-4, Menus des paramètres de perçage

Voir **Tableau 17-10**. Ce menu permet de régler les paramètres suivants :

Tableau 17-10, Menu des paramètres de perçage 1

Paramètre	Description et Options
Numéro de profil	Choisit Le profil du programme que l'on souhaite utiliser pour le contour. Pour entrer un profil sélectionner un numéro de profil et appuyer sur ENTREE. Entrer le numéro du profil souhaitée et appuyer sur ENTREE.
Perçage	Sélectionne un cycle fixe de perçage pour activer dans le programme. Sélectionner ce paramètre et appuyer sur ENTREE. Une fenêtre apparaît qui affiche l'ensemble des cycles de perçage fixes de la CNC ainsi qu'une description générale de chacun. Sélectionner un cycle de perçage et appuyer sur ENTREE. On doit régler les paramètres de perçage dans la zone des paramètres de perçage de la fenêtre. Options : **Pointage** (G81)[Par défaut] **alésage** (G82) **Ebourage** (G83) **Taraudage** (G84) **Alésage bidirectionnel** (G85) **Alésage unidirectionnel** (G86) **Casse copeaux** (G87) **Fond plat** (G89)
Diamètre d'outil	Entre le diamètre d'outil. Appuyer sur ENTREE pour choisir **Direct** ou **Tableau d'outil.** Options : **Direct** Entre directement le diamètre d'outil. **Tableau d'outil** Seules les valeurs du tableau d'outil pour la longueur du diamètre seront affichées. (les déports de longueur doivent être introduits au début). Sélectionner une valeur dans le tableau et appuyer sur ENTREE pour introduire cette valeur dans le paramètre de diamètre d'outil. NB : Les diamètres de perçage sont généralement utilisés comme référence seulement, car aucune compensation de diamètre n'est nécessaire. ANILAM recommande de programmer un diamètre qui servira de référence pour chaque perçage.

Paramètre	Description et Options
Paramètres de perçage	Le menu de réglage du pointage s'active. Utiliser ce menu pour entrer tous les paramètres nécessaires pour le cycle de perçage sélectionné avec le dispositif de cycle de perçage. Options : **Profondeur de trou** **Hauteur de départ** **Hauteur de retour** La hauteur de départ et la hauteur de retour sont réglées à la valeur par défaut de 0,1000 inch.
Couleur de trajectoire	Ceci choisit la couleur que la CNC utilisera pour décrire le trajet d'outil sur l'écran. Options : Choisir l'une des seize couleurs de la fenêtre.
machine	Sélectionner ce paramètre et appuyer sur ENTREE pour activer le dernier menu fenêtre dans le cycle de perçage. Toutes les fonctions de ce menu sont exactement les mêmes que celles du menu des paramètres de contour 3 à l'exception de la vitesse d'avance. La vitesse d'avance dans le menu des paramètres de perçage # 2 se rapporte à la vitesse d'avance d'axe Z sortie au cycle fixé de perçage.

Voir **Tableau 17-9, Touches de fonction des menus poche.** Les touches de fonction et notes sur les touches de fonction dans **Perçage** sont les mêmes que dans **Contour** et **Poche**.

Editer

Sélectionner **Editer** quand on appuie sur **MOTION (F7)**. Utiliser cette fonction pour éditer ou changer un trajet existant (usinage de contour, perçage ou poche).

Sélectionner **Editer** et appuyer sur ENTREE. Tous les numéros de trajet pour le programme actuel sont alors indiqués. Ils sont numérotés, en commençant par 1, dans l'ordre où ils ont été programmés, qu'il s'agisse de trajet de contours, perçages ou poches. Sélectionner le numéro de trajet souhaité et appuyer sur ENTREE.

Les paramètres pour ce trajet seront affichés pour permettre à l'utilisateur d'effectuer des changements. Après avoir réglé le ou les paramètre(s), appuyer sur **Calc (F8)** pour calculer le nouveau trajet.

Cette fonction permet de changer un trajet d'outil, par exemple pas d'outil, diamètre d'outil, vitesse de broche ou couleur de trajet sans avoir à re-programmer l'ensemble des paramètres.

Effacer (suppression)

La suppression est une autre sélection de la fenêtre **MOTION (F7).** « Suppression » supprime un trajet existant (contour, perçage ou poche) du programme.

Sélectionner **Effacer** (Effacer) et appuyer sur ENTREE. Tous les numéros de trajet pour le programme actuel sont indiqués. Ils sont numérotés en commençant par 1 dans l'ordre où ils ont été programmés, qu'il s'agisse de trajet de contour, perçage ou poche. Sélectionner le numéro de trajet souhaité et appuyer sur ENTREE. Les paramètres de ce trajet seront réaffichés pour permettre d'effectuer des changements. Ces trajets seront supprimés du programme.

POST (F8)

Appuyer sur **POST (F8)** dans l'écran de mode FAO pour sélectionner une fonction de POST-traitement du logiciel FAO. La CNC ne peut pas exploiter un programme FAO : elle doit créer un programme de code G à partir du programme FAO. La touche **POST** accomplira cette tâche. Il s'agit de l'étape finale du processus de programmation FAO.

Appuyer sur **POST (F8)**. La CNC crée automatiquement un fichier de code G. Dans la plupart des cas, le nom de programme existera déjà (car on a crée le programme avant d'entrer dans le mode FAO), et le dispositif **POST** permettra d'écraser le programme existant.

NB : Appuyer sur **PARAM (F9)** pour régler les aspects du processeur **POST,** par exemple la sortie incrémentielle / absolue, la sortie inch / mm et les noms de fichiers.

Après avoir traité le fichier FAO comme fichier de code G, appuyer sur **Sortie (F10)** pour revenir au répertoire de programme. Faire passer le programme dans **Graphisme** pour le tester. Appuyer sur **Selecc (F6)** pour charger le programme. Introduire les déports d'outils et le réglage du zéro et exécuter des passages **à vide**, et toutes les autres procédures de réglage machine maintenant, avant de faire passer le programme pour produire des pièces.

PARAM (F9) (Réglage)

Utiliser **PARAM (F9)** dans l'écran de mode FAO pour configurer le processeur **POST ;** mettre EN / HORS fonction les **PROFILS, TRAJETS** et **GEOMETRIE ;** fixer les attributs tels que flèches Activé/Inactivé, Identite, lignes d'axe et activation/inactivation des grilles d'axe. **PARAM** permet aussi de commuter entre la programmation absolue et incrémentielle. On peut régler l'écran pour ne montrer que les trajets, profils et géométries souhaitées. Cela réduit au minimum l'encombrement de l'écran.

Voir **Tableau 17-11**. Dans le menu **PARAM (F9)**, sélectionner **Param** (Réglages) pour déterminer la façon dont l'image apparaîtra sur l'écran.

Tableau 17-11, Réglage des options d'installation

Paramètre	Description et Options
Dimensions	Les dimensions sont données par référence au zéro absolu, ou à l'endroit où les axes XY s'entrecoupent. Pour les angles, 0 degré est la position 3 heures. Les degrés positifs sont dans le sens anti-horaire. Les dimensions incrémentielles sont des dimensions par référence à la position du curseur du profil actuelle. Chaque position peut être considérée comme un nouveau « point zéro » quand la programmation est incrémentielle. Pour les angles, 0 degré est la référence de point. Options : **Absolu** **Incrémentiel**
Unités	Commute les modes en cours de programmation. Le code G sorti par **POST** n'est pas affecté par ce réglage. Options : **Inch** **Millimètre**
Flèches	Active/Inactive les flèches qui apparaissent sur le premier mouvement de toute profil. Les flèches indiquent la direction du profil. Options : **Activé** [par défaut] **Inactivé**
Identite	Ceci Active/inactive les Identite qui apparaissent avec chaque profil, trajet et élément géométrique. Les Identite se rapportent aux numéros de chaque profil, trajet ou élément géométrique, (1, 2, 3, etc.) Options : **Activé** [par défaut] **Inactivé**

Paramètre	Description et Options
Axes	Ceci Active/Inactive les lignes des axes (XYZ) Options : **Activé** [par défaut] **Inactivé**
Grille	Ceci Active/Inactive la grille. Quand elle est activée, la grille apparaît à l'espace défini dans le paramètre suivant (longueur). La grille apparaît sous Le profil de points ou de lignes pleines, selon le paramètre choisi dans l'utilitaire de réglage de la CNC. La grille n'apparaît pas dans le vue **Iso**.
ecart	Ceci règle l'espacement des mailles.

Profils

Profils, option de la fenêtre **PARAM (F9)** crée des profils programmées. Sélectionner **Profils** et appuyer sur ENTREE. Une fenêtre affiche les numéros de profil. Sélectionner le numéro de profil souhaiter, et appuyer sur ENTREE. Le profil sera retirée de l'affichage. Elle n'est pas supprimée, seulement dissimulée. Pour rétablir un profil sur l'écran, l'Activer.

Trajectoire

Trajectoire option dans la fenêtre **PARAM (F9)** met hors fonction des trajet programmés. Sélectionner **Trajectoire** et appuyer sur ENTREE. Une fenêtre affiche les numéros de parcours. Sélectionner les numéros de trajet souhaités et appuyer sur ENTREE.

La trajet ne sera pas supprimé, seulement dissimulé. Pour rétablir un trajet sur l'écran, le mettre EN fonction.

IMPORTERANT:	Si l'on a mis HORS fonction un trajet quand la fonction **POST** est exécutée, ce trajet n'apparaîtra pas dans le trajet de code G. Par conséquent, on peut éliminer un trajet du programme sans le Effacer.

Géométrie

Le réglage de **Géométrie** dans la fenêtre **PARAM (F9)** permet d'inactiver la géométrie de construction par groupes. sélectionner **Géométrie** et appuyer sur ENTREE. Voir **Tableau 17-12**. Si la géométrie de construction existe, une fenêtre affiche les options suivantes :

Tableau 17-12, Options de géométrie

tout	La géométrie de construction s'ACTIVE / DESACTIVE (point, ligne et cercle)
Lignes	Seules les lignes de géométrie de construction s'ACTIVENT / DESACTIVENT
Cercles	Seuls les cercles de géométrie de construction s'ACTIVENT / DESACTIVENT
Points	Seuls les points de géométrie de construction s'ACTIVENT / DESACTIVENT.

Après avoir utilisé la fonction **enCHAINAGEement** sur la géométrie de construction existante, on peut Effacer tout ou partie des éléments. Cela permet d'avoir une meilleure vue de la programmation de trajet (contours, poches, perçages). Quand on la désactive, la géométrie de fonction n'est pas supprimée, elle est seulement supprimée de l'écran. Pour établir la géométrie de construction, activer les éléments ci-dessus.

Post

Voir **Figure 17-5** et **Tableau 17-13**. Appuyer sur **POST (F8)** pour configurer le processeur **POST** avec les réglages suivants :

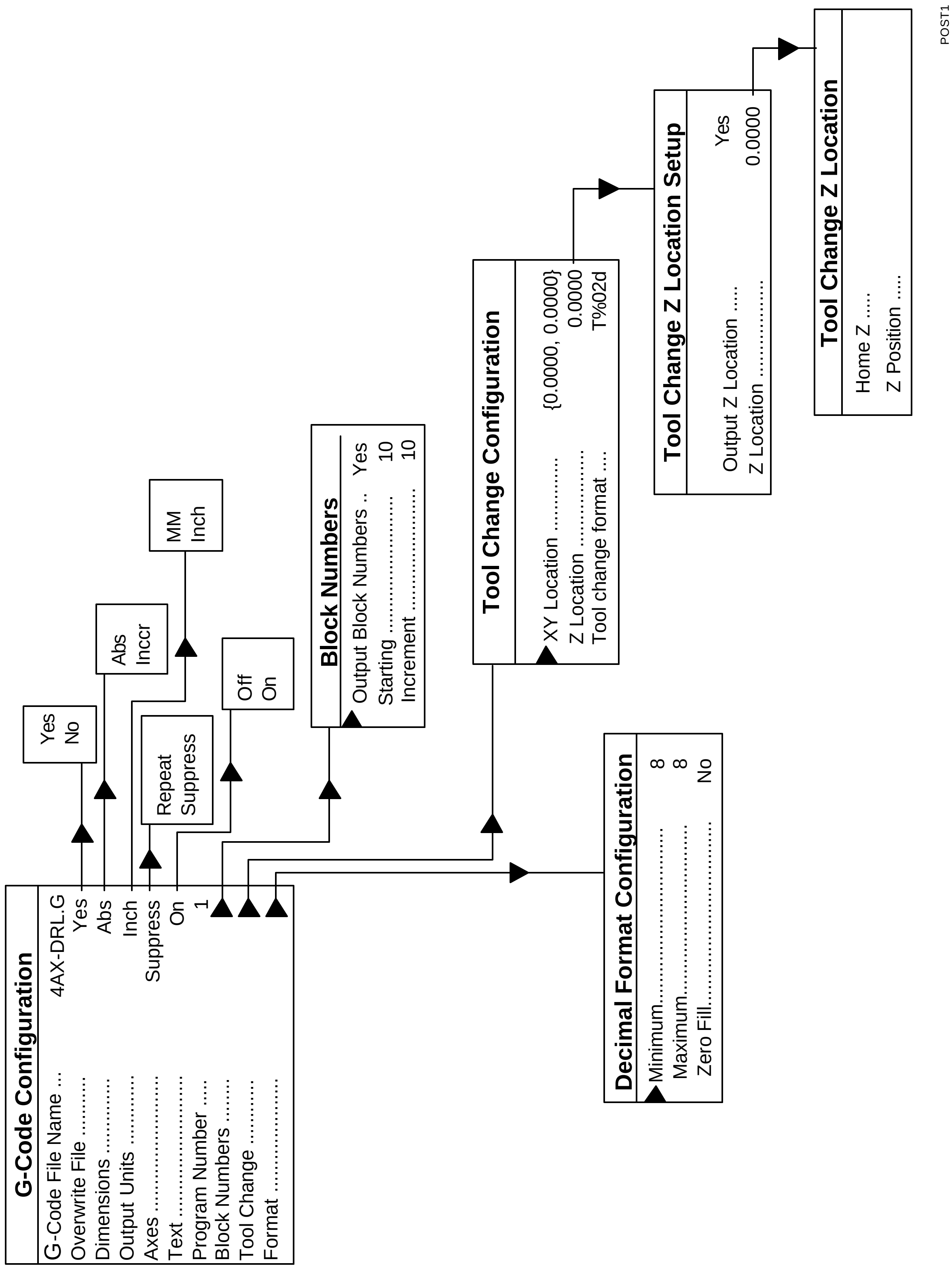


Figure 17-5, Options de menu POST

Tableau 17-13, Options de menu POST

Paramètre	Description et Options
fichier code G	Ceci entre un nouveau nom de fichier sur lequel on peut faire sortir le code G. Le nom par défaut est celui sélectionné quand on a introduit le mode FAO.
Ecraser	Se rapporter à **Contour**. Options : **Non:** **Valide** la CNC pour demander un écrasement quand on appuie sur **POST (F8)**. **Oui:** Le fichier .G existant sera automatiquement écrasé. [Par défaut : **Oui**].
Dimentions	Ceci règle la sortie code G. Options : Dimensions **Absolue** ou **Incrémentielle.** [Par défaut : **Absolue**]
Unités	Règle la sortie de code G. Options : **Inch** ou **Millimètre**. [Par défaut : **MM**]
Modal	La CNC peut **Effacer** ou **Répéter** les données de sortie de code G(positions d'axes seulement). Options : Réglé sur **répéter** si deux points séquentiels ont la même dimension X ou Y. Les deux dimensions seront toujours « sorties ». [Par défaut : **Effacer**]
Texte	La CNC peut empêcher que le texte de code G s'affiche sur l'écran quand on lance **POST**. Options : **Activé/Inactivé** [Par défaut : **Activé**]
Programme numero	Sélectionne un numéro de programme. Ceci est le "0" qui apparaît quand on lance **POST**. Ce dispositif n'est pas une exigence.
Numerotation	La CNC peut sortir des numéros (N) de bloc sur le fichier de code G, et régler leurs incréments. Sélectionner **numéros de bloc** et appuyer sur ENTREE. Une fenêtre apparaît avec les paramètres **Numérotation**, **Commence** et **Increment**. Options :[Réglage par défaut : **Oui, 10,10**]
Changement d'outil	Ceci sélectionne le type et la position du changement d'outil (régler sur **Oui** ou **Non** pour le changement d'outil dans « menu de réglage machine du contour, poche et perçage ». Sélectionner **changement d'outil** et appuyer sur ENTREE. Une fenêtre apparaît : **position X Y** est la position de changement d'outil. Cette valeur apparaît avant chaque changement d'outil. Options : [Réglage par défaut : **X0 Y0**] **Position Z** spécifie où / comment l'AXE Z sera traité pendant le changement d'outil. Si réglé sur **Repere Z**, la CNC sortira un G28 Z sur le fichier de code G. Si réglé sur **Position Z** , un T0 et la position donnée (normalement 0) sera sortie sur le fichier de code G.

Paramètre	Description et Options
Format	Sélectionne le nombre minimum et maximum de points décimaux et utilisé pour spécifier si **remplir zeros** est Activé/Désactivé. NB : ANILAM recommande de fixer le nombre maximum de points décimaux à au moins huit points. **remplir zeros** spécifie si des zéros en tête ou en queue se produiront. [Réglage par défaut : **8, 8, Non**]

Si un trajet est HORS fonction pendant la fonction **POST,** la CNC ne sortira pas ce trajet sur le fichier de code G. De cette façon, on peut éliminer un trajet du fichier de sortie sans vraiment le Effacer du programme FAO.

> NB : S'assurer que tous les trajets dont on a besoin pour le programme de code G soient EN fonction.

Sortie (F10)

Après avoir terminé le programme FAO et utilisé la fonction **POST** décrite ci-dessus pour créer un programme de code G, appuyer sur **Sortie (F10)** pour sauvegarder toutes les données du programme. La CNC revient au répertoire de programme. Appuyer sur **Sortie** pour quitter le mode FAO. Si l'on choisit **FAO** de nouveau, avec la sélection du même programme, toutes les données seront rétablies.

> NB : Appuyer sur **Quit (SHIFT + F10)** pour sortir sans sauvegarder les changements.

Si tous les aspects d'un programme doivent être supprimés, appuyer sur **SHIFT** + **F3** dans l'écran de programme, puis taper **Program.*.** La CNC demande s'il y a suppression du fichier. Cette caractéristique permet de sauvegarder certains fichiers quand on le souhaite.

Hot Keys (Touches d'accès rapide)

Les Touches d'accès rapide sont disponibles en mode FAO, si l'on utilise un clavier de PC sur la CNC ou le logiciel hors ligne. Voir **Tableau 17-14**.

Tableau 17-14, Touches rapides en mode FAO

Hot Key	Fonction
A	Zoom automatique
D	Double taille
H	Demi taille
W	Fenêtre
M	Commutation absolue / incrémentielle
R	Redessiner
ALT-X	Vue XY
ALT-Y	Vue YZ
ALT-Z	Vue ZX
U	Interrupteur de l'unité
ALT-O	Vue Iso

Utilisation du curseur de profils

On peut positionner le curseur de profil sur des nœuds ou points finals seulement. On utilise le curseur pour choisir des articles.

L'extrémité avant d'un profil est l'extrémité éloignée de l'origine (du point de départ). L'origine toujours le point final de retour du profil. Utiliser **Recul (F4)** et **Avan (F5) PROFIL** (les touches **-** et **+** respectivement sur les claviers hors ligne) pour déplacer le curseur d'un nœud à l'autre le long d'un profil.

Le curseur de profil doit être positionné à l'extrémité avant d'un profil pour ajouter un segment. Les segments de profil ne peuvent pas être ajoutés à l'extrémité arrière d'un profil. On utilise le curseur pour sélectionner les nœuds pour les chanfreins, arrondis ou les suppressions.

Le choix des outils d'édition

On utilise les outils d'édition pour créer ou éditer des profils. Choisir un outil d'édition dans les deux colonnes de modèles. Les modèles de la colonne de gauche déterminent Le profil d'un nouveau segment. Les modèles de la colonne de droite indiquent comment le nouveau segment sera créé.

Les modèles utilisent une convention standard pour décrire des mouvements. Chaque modèle décrit un segment avec un cercle creux à l'une des extrémités et un cercle plein à l'autre. Le cercle plein représente le curseur. Le cercle creux est l'extrémité du segment que l'on ajoute. Le mode FAO demande les valeurs de lettres indiquées dans le **Tableau 17-15**.

Tableau 17-15, Convention des lettres de modèles

Lettre	Définition
X	Extrémité sur axe X (normalement un diamètre)
Y	Extrémité sur axe X (normalement un diamètre)
I	Coordonnée d'axe X d'un centre de cercle ou rayon
J	Coordonnée d'axe Y d'un centre de cercle ou rayon.
R	Valeur de rayon
A	Un angle inclus ou absolu
C	Cercle
D	Distance

Voir **Figure 17-6, Outils d'édition de profil.** Pour sélectionner Le profil d'un nouveau segment, utiliser les FLECHES pour se déplacer de haut en bas sur la colonne de gauche des modèles. Après avoir sélectionné Le profil souhaitée, utiliser la flèche de droite pour sélectionner la méthode par laquelle on définira le nouveau segment. Seuls la ligne et l'arc ont plusieurs méthodes de description (l'outil de géométrie est traité ultérieurement).

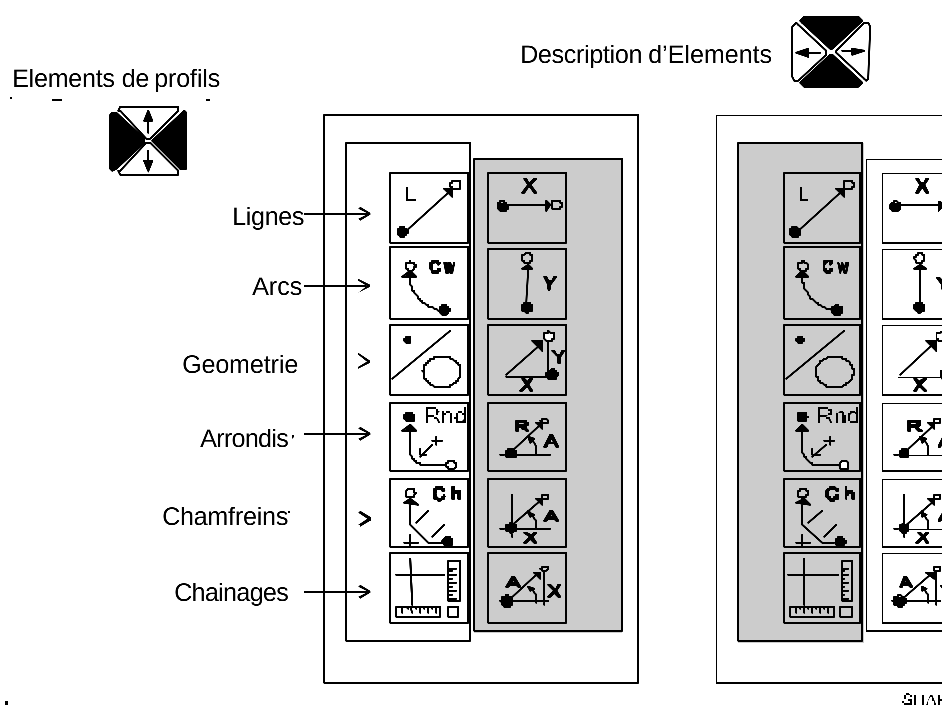


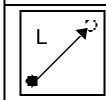
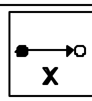
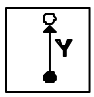
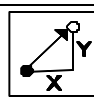
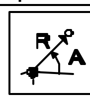
Figure 17-6, Outils d'édition de profil

L'outil de ligne et l'outil d'arc sont utilisés pour dégrossir les principales caractéristiques du profil. Lorsque les principales caractéristiques ont été tracées, on peut repasser sur Le profil et ajouter les chanfreins et les arrondis si nécessaire.

Outils de ligne

Voir **Tableau 17-16, Outils de segments de ligne** et **Tableau 17-17, Outils de définition d'extrémités de segments de ligne**. En plus des six modèles de la colonne de droite, l'extrémité d'une ligne peut être décrite avec des outils de définition de points d'extrémité. Pour choisir cette option, sélectionner le modèle de ligne et appuyer sur ENTREE. Ceci active les modèles de définition de points, affichés dans la colonne des modèles de droite.

Tableau 17-16, Outils de segments de ligne

Element de profil	**Modèles de définition de ligne**	**Valeurs requises**
 MOUVEMENTS LINEAIRES	 LIGNE de curseur à point final parallèle à l'axe X. défini par la position X.	Utiliser point final d'axe X absolu ou incrémentiel.
	 Ligne de curseur à point final parallèle à l'axe Y. Défini par la position Y.	Utiliser point final d'axe Y absolu ou incrémentiel.
	 LIGNE de curseur au point final dans n'Importere quelle direction. Défini par le point final XY.	Utiliser les coordonnées d'axe X et Y absolu ou incrémentiel pour définir le point final.
	 LIGNE de curseur au point final dans n'Importere quelle direction. Défini par le rayon et l'angle (coordonnées polaires)	Utiliser le rayon et l'angle absolus.

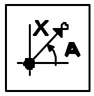
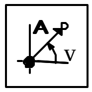
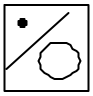
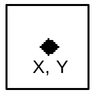
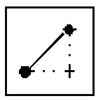
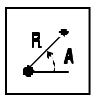
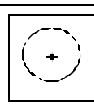
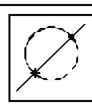
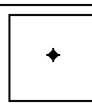
	 Ligne du curseur au point final dans n'Importere quelle direction. Défini par la coordonnée de point final X et l'angle absolu.	Utiliser l'angle et position X absolu.
	 LIGNE du curseur au point final dans n'Importere quelle direction. Défini par les coordonnées et angles absolus de point final Y.	Utiliser la position et l'angle absolu Y.

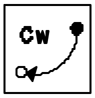
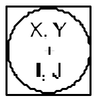
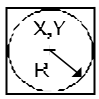
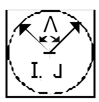
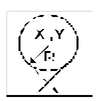
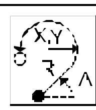
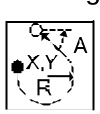
Tableau 17-17, Outils de définition de point final de segments de ligne

Element de Géométrie	Fonction	Données
 Appuyer sur ENTREE pour activer ces modèles de définition de points	 Définit un point dans un système de coordonnées X et Y.	Utiliser la position X et Y absolue du point.
Les éléments de géométrie peuvent être utilisés comme référence.	 Définit un point à l'incrément X et Y du point existant.	Utiliser la distance incrémentielle X et Y a partir du point existant.
	 Définit un point un rayon et un angle à partir du point existant.	Utiliser la distance à partir du point existant et le nombre de degrés à partir de la position 3 heures.
	 Identifie le centre d'un cercle existant.	Utiliser le centre du cercle existant.
	 Identifie les points d'intersection de deux éléments quelconques dans la géométrie.	Utiliser un point d'intersection entre deux éléments.
	 Identifie des points existants. Utilisé généralement quand la construction d'un autre élément exige un point de référence.	Utiliser le point existant.

Outils d’arc

Voir **Tableau 17-18**. Il existe deux types d’arcs : horaire (Cw) et anti-horaire (Ccw). Appuyer sur ENTREE quand l’icône est sélectionné afin de commuter le sens du segment d’arc. Utiliser la FLECHE DROITE pour accéder aux modèles de définition. Utiliser la FLECHE HAUT / BAS pour sélectionner.

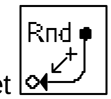
Tableau 17-18, Outils de segment d’arc

Modèle d’arc	Modèle de définition d’arc	Valeurs requises
	 Arc du curseur au point final. Le point final et le centre sont introduits par l’opérateur.	Utiliser X Y absolus ou incrémentiels pour définir le point final. Utiliser I, J absolus ou incrémentiels pour définir le centre.
Appuyer sur ENTREE pour commuter en horaire et anti-horaire.	 Arc du curseur au point final. Le point final et le rayon sont introduits par l’opérateur. Le centre est calculé par la CNC.	Utiliser le rayon et le point final X, Y absolu ou incrémentiel.
	 Arc du curseur au point final. Le centre et l’angle inclus sont introduits par l’opérateur. Le point final est calculé par la CNC.  Arc tangent du curseur au point final. Le point final et le rayon sont introduits par l’opérateur. Le centre est calculé par la CNC. Les valeurs du centre et de rayon doivent être correctes pour la tangente.	Utiliser le centre absolu ou incrémentiel I, J. Utiliser l’angle incrémentiel. Utiliser le rayon incrémentiel et le point final absolu non incrémentiel X, Y.
	 Ligne du curseur suivie d’un arc tangent. La direction de la ligne est définie par l’angle. L’arc est définit pas le point final et le rayon X, Y. L’arc commence où il est tangent à la ligne à partir du curseur.  Arc suivi d’une ligne tangente venant du curseur au point final. La ligne est définie depuis le curseur jusqu’au point final XY. L’arc du curseur à l’intersection tangente avec la ligne est défini par le rayon.	Utiliser le rayon et le point final X, Y absolu ou incrémentiel. Utiliser l’angle absolu. Utiliser le rayon et le point final XY absolu ou incrémentiel. Utiliser l’angle absolu.

Arrondi

L'outil d'arrondi permet d'introduire un segment d'arrondi au lieu de l'arrête vive au nœud entre les deux segments.

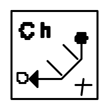
Pour arrondir un coin :

1. Déplacer le curseur jusqu'au coin à arrondir.
2. Sélectionner l'icône Arrondi et  appuyer sur ENTREE. La CNC demande le rayon de fusion.
3. Entrer le rayon de fusion et appuyer sur ENTREE. Un nouveau segment d'arrondi sera introduit à la place de l'arête vive d'origine.

NB :	L'arrondi ne peut être exécuté que sur un nœud situé entre deux segments de profil. L'extrémité avant ou arrière d'un profil ne peut pas être arrondie.

Le chanfreinage des coins

L'outil de chanfreinage permet de chanfreiner des coins sélectionnés du profil. Pour chanfreiner un coin :

1. Déplacer le curseur sur le nœud à chanfreiner.
2. Sélectionner l'icône de chanfreinage  et appuyer sur ENTREE. La CNC demande la distance de chanfreinage.
3. Taper la distance de chanfreinage souhaitée et appuyer sur ENTREE. Un nouveau segment de ligne chanfreinant le coin sera ajouté à Le profil pour remplacer le coin d'origine.

NB :	Le chanfreinage ne peut être exécuté que sur un nœud situé entre deux droite de profil. Le début ou la fin d'un profil ne peuvent pas être chanfreinés.

Touches de fonction d'édition de profil

Pour inverser le sens d'un arc

Occasionnellement, on peut programmer le mouvement d'un arc dans le mauvais sens. Au lieu de Effacer le segment et de le retracer, on peut inverser le sens de l'arc. Les arcs situés à la fin d'un profil ou entre deux segments peuvent être inversés. Pour inverser le sens d'un arc :

1. Déplacer le curseur sur le nœud avant de l'arc et appuyer sur **EDITER-P (F3)**. Le menu fenêtre EDITER-P apparaîtra.
2. Sélectionner **Inv Arc** et appuyer sur ENTREE. L'arc sera retracé dans le sens inverse.

La suppression d'un profil

Si nécessaire, on peut Effacer un profil tout entière. Pour Effacer un profil tout entière :

1. Utiliser **P-Ant (F6)** et **P-Suiv (F7)** pour déplacer le curseur afin d'occuper tout nœud à l'intérieur du profil à Effacer.
2. Appuyer sur **EDITER-P (F3)**. Le menu fenêtre EDITER-P apparaît.
3. Sélectionner **Effacer** et appuyer sur ENTREE. La CNC demande de confirmer la suppression.
4. Appuyer sur **Oui (F1)** ou **Non (F2)** comme nécessaire. **Oui** occasionne la suppression du profil. **Non** annule le processus.

Projection

Utiliser le dispositif **Projeter** pour éliminer les arrondis et rétablir les arêtes vives. Cette opération s'appelle « Projection » car des Projections sont ajoutées aux segments des lignes des deux côtés d'un arrondi supprimé.

Pour Effacer un arrondi et rétablir un coin vif :

1. Déplacer le curseur jusqu'au nœud situé devant l'arrondi à Effacer.
2. Appuyer sur **EDITER-P (F3)**. Le menu fenêtre **EDITER-P** apparaît.
3. Choisir **Projeter** et appuyer sur ENTREE. Le rayon sera retiré et les Projections de lignes formant un angle droit seront ajoutées. L'éditeur demande à l'utilisateur de joindre les lignes.
4. Appuyer sur **Oui (F1)** pour joindre les Projections. Les segments de lignes colinéaires se rejoignent alors en un seul segment à ligne droite.

NB :	Les lignes colinéaires sont des lignes bout-à-bout qui se trouvent orientées dans la même direction.

Unir

Parfois, ce qui peut apparaître un seul segment de ligne est parfois plusieurs segments tracés d'un bout à l'autre. Pour détecter la présence des nœuds supplémentaires dans le segment, déplacer le curseur le long du segment.

Les segments colinéaires n'influencent pas l'exécution du mouvement. Normalement, il est souhaitable de joindre les lignes colinéaires afin de simplifier le programme et les sessions d'édition futures au maximum.

Pour joindre les lignes colinéaires :

1. Positionner le curseur au nœud se trouvant entre les lignes colinéaires.
2. Appuyer sur **EDITER-P (F3)**. Le menu fenêtre **EDITER-P** apparaît.
3. Sélectionner **UNIR** et appuyer sur ENTREE. Le nœud inutile est retiré de la ligne.

L'Importationde profils d'autres programmes

Parfois, la même profil est utilisée dans plusieurs programmes. Au lieu de programmer Le profil plusieurs fois, on peut Importerer Le profil à partir de son programme d'origine.

Pour Importerer un profil existante à partir d'un autre programme :

1. Appuyer sur **EDITER-P (F3)**. Le menu fenêtre **EDITER-P** apparaît.
2. Sélectionner **Importer** et appuyer sur ENTREE. La CNC demande le nom du programme contenant Le profil à Importerer.
3. Taper le nom du programme et appuyer sur ENTREE. La CNC affiche une liste des profils contenues dans le programme source.
4. Sélectionner Le profil souhaitée et appuyer sur ENTREE. L'éditeur demande de déterminer si l'origine du profil doit être changée.
5. Appuyer sur **Oui (F1)** et taper une nouvelle origine comme demandé ou appuyer sur **Non (F2)** pour Importerer Le profil à sa position d'origine.

La suppression d'un segment

On peut Effacer des segments de l'extrémité ou du milieu d'un profil. Quand un segment est supprimé, le nœud marqué par le curseur et le segment précédent sont supprimés. Quand on supprime un segment du milieu d'un profil, le segment se trouvant devant le curseur est reconnecté au nœud précédent.

Pour Effacer le segment à l'extrémité avant du profil :

1. Déplacer le curseur vers l'extrémité avant du profil.
2. Appuyer sur **EffMouv (F8)** et appuyer sur ENTREE. La dernière profil sur le segment sera supprimée.

NB :	Parfois, des petits fragments d'un profil supprimée restent sur l'écran. Appuyer sur **R**, qui fonctionne comme touche d'accès rapide, pour rafraîchir l'écran.

Pour changer la vue du mode FAO

Appuyer sur **ECRAN (F5)** pour accéder aux fonctions d'affichage suivantes :

- ❑ Integrer
- ❑ Zoom
- ❑ Demi
- ❑ Double
- ❑ Echelle
- ❑ Deplace
- ❑ Effacer

Ces fonctions exécutent les mêmes opérations que décrites dans le mode Graphisme. Voir **Section 8 – Visionner les programmes avec Graphisme.**

Pour visionner une liste de détails de segments de profil

Pour visionner les détails des mouvements dans n'Importere quelle profil :

1. Voir **Tableau 17-19**.
2. Appuyer sur **DIVERS (F6)**. Le menu fenêtre **DIVERS** apparaît, affichant les options suivantes :

Tableau 17-19, Touches de fonction diverses (F6)

Touches de fonction	Description
Liste de profils	Indique les données des profils sélectionnées. S'il existe plusieurs profils, sélectionner le numéro de profil souhaité. Les données affichées correspondent aux lignes et aux arcs qui comprennent Le profil. Les données suivantes sont affichées : ❑ Point de départ du profil. ❑ Lignes, le point de départ X, Y et la longueur pour chaque ligne, respectivement. ❑ Arc : le sens (horaire ou anti-horaire), le point final, le centre et le rayon de chaque arc. Appuyer sur **Aband (F9)** ou ENTREE pour revenir aux touches de fonction FAO principales.

Touches de fonction	Description
Liste de géométrie	Indique les données de géométrie de construction pour les points, lignes et cercles de construction qui ont été programmés, y compris : ❑ Points : position X et Y, respectivement. ❑ Lignes : l'intersection X (Xin), l'intersection Y (Yin) et l'angle pour chaque ligne. La ligne est de géométrie sans limite (infiniment longue). Par conséquent, le point auquel elle entrecoupe chacun des axes est donné (Xin, Yin). Si la ligne est parallèle à un axe, elle est appelée Verticale ou Horizontale, et la dimension X ou la dimension Y est affichée. ❑ Cercles : le centre et rayon pour chaque cercle. Appuyer sur **Aband (F9)** ou ENTREE pour revenir à l'affichage de touches de fonction FAO principales. NB : Le numéro de chaque élément géométrique est affiché dans la zone d'affichage dans l'ordre où ils ont été programmés.
Calcul de distance	Calcule et affiche la distance la plus courte entre deux éléments du trajet de l'outil. Entrer le premier et le second élément sur invite.
Récupéra-tion des profils	Permet de récupérer les profils si le fichier .FAOa été supprimé. En mode FAO, alors que le curseur est sur le nom de fichier (.G) du répertoire, la CNC crée automatiquement des fichiers spéciaux. Le fichier d'extension .FAO(et le fichier du même NOM) contiennent des données se rapportant aux profils, mais non les profils elles-mêmes. Si le fichier .FAOétait supprimé, la récupération des trajets réels est possible uniquement par cette fonction. N'utiliser que si le fichier .FAOa été supprimé et que l'on souhaite récupérer les profils. Si aucune récupération n'est possible, un message apparaîtra.
Récupéra-tion des trajectoires	Permet de récupérer les trajets si le fichier .FAOa été supprimé. En mode FAO, quand le curseur est sur le nom de fichier (.G) du répertoire, la CNC crée automatiquement des fichiers spéciaux. Le fichier d'extension .FAO(et le fichier du même NOM) contient des données se rapportant au trajet, mais non les trajet eux-mêmes. Si le fichier .FAOa été supprimé, la récupération des trajets réels est possible uniquement via cette fonction. N'utiliser que si le fichier .FAOa été supprimé et que l'on souhaite récupérer les trajets. Si aucune récupération n'est possible, un message apparaîtra.

Appuyer sur **DIVERS (F6)** (Divers). Le menu fenêtre **DIVERS** apparaîtra.

1. **Liste Profils** est mis en surbrillance par défaut. Appuyer sur ENTREE. La liste des profils disponibles dans le fichier apparaît.
2. Sélectionner Le profil à visionner et appuyer sur ENTREE. Les détails des mouvements dans Le profil apparaîtront dans une case de l'écran.

Les détails suivants sont présentés :

- Point de départ (origine)
- Point final de ligne et longueurs
- Directions, centres et rayon d'arc.

L'utilisation de la géométrie de construction

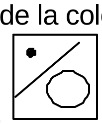
Les points, lignes et cercles sont les éléments de base de toute géométrie de construction. Utiliser la géométrie de construction pour trouver les intersections de trajet non données sur le calque. La géométrie de construction peut aussi éliminer la nécessité de nombreuses fonctions trigonométriques.

La géométrie d'un profil peut être construite à l'écran avec des outils de géométrie. Une fois que le trajet de l'outil est résolu, les segments d'intersection de géométrie sont chaînés ensemble pour constituer un profil.

La géométrie de construction est utile quand on travaille à partir de calques qui contiennent des informations limitées seulement. De nombreuses combinaisons de géométrie peuvent être introduites pour aider l'utilisateur à trouver les intersections.

L'accès aux outils de géométrie

Pour accéder aux outils de géométrie :

1. Déplacer la sélection de la colonne de gauche pour sélectionner l'icône **GEOMETRIE** .
2. Appuyer sur ENTREE pour cycler à travers les trois ensembles d'icônes géométriques de la colonne de droite. Quand les icônes souhaités sont affichées, utiliser la FLECHE DROITE pour sélectionner un icône dans la colonne de droite.
3. Sélectionner l'outil souhaité et appuyer sur ENTREE.

Les points, lignes et cercles peuvent être définis de plusieurs façons. Chaque outil géométrique définit différemment un élément géométrique. Un outil qui exige une position ponctuelle pour le départ demandera à l'utilisateur de sélectionner et activer un outil supplémentaire de définition ponctuelle.

Les lignes et les cercles sont tracés sur l'écran en pointillés. Les points sont marqués par des X. Tous les éléments géométriques sont numérotés.

Les outils géométriques produisent généralement l'un des trois éléments différents. Voir les listes de tableau pour comprendre les outils géométriques. Certains outils exigent que certains éléments fassent partie de la géométrie. ANILAM recommande aux opérateurs débutants d'expérimenter avec tous les outils de dessin. Les tableaux suivants sont fournis à titre de référence pour les caractéristiques de chaque outil. Etudier chacun des tableaux avant de tenter les exemples.

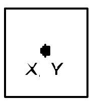
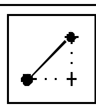
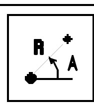
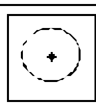
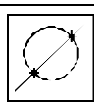
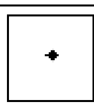
Outil ponctuel

Voir **Tableau 17-20**. Certains des outils ponctuels définissent la position d’un point dans le système de coordonnées, d’autres permettent à l’utilisateur de sélectionner un point existant dans la géométrie.

Quand on utilise des outils qui exigent un point de départ, un point de passage ou un point de / à, l’éditeur de profil affichera un message «**Selecc point definition . . .**,» (sélectionner définition de point). On doit alors activer un outil ponctuel supplémentaire et définir le point requis.

Les outils qui identifient des centres ou des intersections d’éléments demanderont les numéros d’éléments nécessaires, mettront en surbrillance tous les points possibles et demanderont à l’utilisateur d’en sélectionner un.

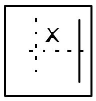
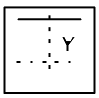
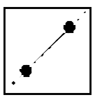
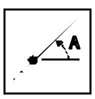
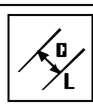
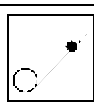
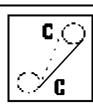
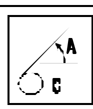
Tableau 17-20, Outils de points géométriques

Modèle	But	Exigence
	Définit un point dans une géométrie	❑ On doit connaître les positions X et Y absolues du point.
	Définit un point à un incrément X et Y du point existant.	❑ L’un des points finals doit déjà être un élément de la géométrie. ❑ On doit connaître la distance X et Y incrémentielle à partir du point existant.
	Définit un point situé à un rayon et un angle du point existant.	❑ L’un des points finals doit déjà être un élément de la géométrie. ❑ On doit connaître la distance à partir du point existant. ❑ On doit connaître le nombre de degrés à partir de la position 3 heures.
	Identifie le centre d’un cercle existant.	❑ Le cercle doit déjà être un élément de la géométrie.
	Identifie les points d’intersection de deux éléments quelconques de la géométrie. Demande à l’utilisateur de sélectionner un point lorsqu’il existe plusieurs points d’intersection.	❑ La géométrie doit déjà contenir une intersection de deux éléments.
	Identifie les points existants, normalement utilisés quand la construction d’un autre élément exige un point de référence.	❑ Le point souhaité doit déjà être un élément de la géométrie.

Outils linéaires

Voir **Tableau 17-21**. Certains outils linéaires exigent une définition de points ou identification pour démarrer. Le mode FAO affiche un message quand cela est nécessaire. Les outils linéaires qui tracent des tangentes au cercle affichent toutes les lignes possibles et demandent d'en sélectionner une.

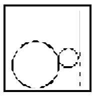
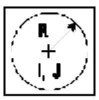
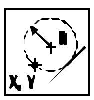
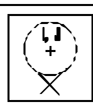
Tableau 17-21, Outils linéaires de géométrie

Modèle	But	Exigence
	Construit une ligne parallèle à l'axe Y, en une position X donnée. Demande la valeur X.	❑ On doit connaître la position absolue à laquelle la ligne entrecoupe l'axe Y.
	Construit une ligne parallèle à l'axe X, en une position Y donnée. Demande la valeur Y.	❑ On doit connaître la position absolue à laquelle la ligne entrecoupe l'axe Y
	Construit une ligne entre deux points quelconques. Demande de sélectionner tout outil ponctuel pratique au moment de l'activation.	❑ On utilise n'Importere quelle méthode pour localiser les deux points finals.
	Construit une ligne traversant un point, tournée d'un nombre de degrés spécifié à partir de la position 3 heures. Il est demandé de sélectionner un outil ponctuel pour définir le point.	❑ On doit connaître l'angle. ❑ On utilise toute méthode pour localiser le point de rotation.
	Construit une ligne parallèle à la ligne existante à la distance spécifiée (positive ou négative).	❑ La ligne doit déjà être un élément de la géométrie.
	Construit une ligne tangente au cercle qui passe par un point sélectionné. Demande de sélectionner un outil ponctuel quelconque. Trace toujours des lignes tangentes aux deux côtés du cercle, on doit en sélectionner une.	❑ Le cercle doit déjà être un élément de la géométrie. ❑ Utiliser toute méthode pour localiser le point.
	Construit une ligne tangente à deux cercles quelconques. Toujours tracer les quatre lignes possibles, et l'on doit en sélectionner une.	❑ Deux cercles doivent déjà être des éléments de la géométrie.
	Construit une ligne tournée d'un nombre de degrés spécifié par rapport à la position 3 heures et tangente à un cercle existant.	❑ Le cercle doit déjà être un élément de la géométrie. ❑ On doit connaître le nombre de degrés de la rotation à partir de la position 3 heures.

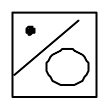
Outils pour cercles

Voir **Tableau 17-22**. Certains outils pour cercles exigent une définition ou identification de point lorsqu'ils sont utilisés. Le mode FAO affiche un message quand cela est nécessaire. Les outils de cercle qui tracent des cercles tangents à d'autres cercles, lignes ou points, construisent tous les cercles possibles et demandent d'en sélectionner un.

Tableau 17-22, Outils de géométrie de cercle

Modèle	But	Exigence
	Construit un cercle de rayon spécifié tangent à deux points quelconques, lignes ou cercles. Trace toutes les solutions possibles. On doit en sélectionner une.	❑ La géométrie doit contenir au moins deux éléments.
	Construit un cercle de rayon spécifié centré en une position quelconque. Demande de sélectionner tout outil de point pour définir le centre du cercle.	❑ On utilise toute méthode pour localiser le centre. ❑ On doit connaître le rayon.
	Construit un cercle de rayon spécifié tangent à la ligne au point. Demande de sélectionner tout outil ponctuel pour définir le point.	❑ La ligne doit déjà être un élément de la géométrie.
	Construit un cercle tangent à la ligne avec le centre au point définit. Demande de sélectionner tout outil ponctuel pour définir le centre.	❑ La ligne doit déjà être un élément de la géométrie. ❑ On utilise toute méthode pour localiser le centre.

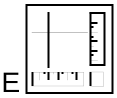
Notes sur la géométrie

L'accès à tous les outils de géométrie se fera par sélection  de l'icône de géométrie de la colonne de gauche. Quand le modèle est sélectionné, appuyer sur ENTREE pour cycler la colonne de droite à travers les trois ensembles de modèles d'outils géométriques.

On construit la géométrie de façon que chaque nœud du profil requise soit une intersection de deux éléments géométriques.

Le chaînage d'éléments géométriques pour créer un profil

On doit créer un profil avant que le chaînage ne puisse se produire. Le point de départ (origine) du profil doit être un point sur un élément de la géométrie de construction. La nouvelle profil sera chaînée, depuis le point de départ, à travers divers éléments géométriques.

Sélectionner l'icône CHAINAGE  et appuyer sur ENTREE. La CNC demande «**Selecc element:**» (choisir élément). Entrer une séquence d'éléments géométriques à intersection par ordre de numéros, chacun séparé d'un espace. Appuyer sur ENTREE. La CNC trace la nouvelle profil d'une intersection à l'autre. Chaque intersection devient un nœud dans Le profil.

Le trajet autour d'un élément de géométrie circulaire peut être effectué dans un sens horaire ou anti-horaire.

Si l'élément de géométrie à intersection est un cercle, un numéro d'élément positif crée un trajet dans le sens anti-horaire, et un numéro d'élément négatif crée un trajet dans le sens horaire.

Si le sens du trajet autour d'un élément quelconque n'est pas correctement chaîné, le sens peut toujours être inversé au moyen des outils d'édition de profil. Les éléments peuvent être chaînés un par un ou tous ensemble.

Visualisation d'une liste d'éléments géométriques

Une liste complète de tous les éléments géométriques et des informations appropriées sur la position est disponible.

Pour visualiser la liste géométrique :

1. A partir de la ligne des touches de fonction par défaut appuyer sur **DIVERS (F6)**. Un menu fenêtre apparaît.
2. Sélectionner **GEOMETRIE List et** appuyer sur ENTREE. Une liste des éléments géométriques et des données de position apparaît.

Les informations suivantes sont affichées :

- numéro d'élément
- positions des points X et Y
- position des lignes parallèles à l'axe X – axe Y
- position des lignes parallèles à l'axe Y – axe X
- position de point et angle – lignes à travers un point
- cercles – le centre et le rayon

Pour Effacer des éléments géométriques

Lorsqu'un profil a été chaînée ensemble à partir de la géométrie de construction, la géométrie peut être supprimée si on le souhaite. Les éléments peuvent être laissés dans le programme avec Le profil.

Pour Effacer les éléments géométriques :

1. Appuyer sur **EffGeom (F9)**. La CNC demande le numéro de l'élément géométrique à Effacer.
2. Entrer le numéro d'élément et appuyer sur ENTREE. L'élément est retiré de l'affichage.

Parfois, de petits fragments d'un élément restent sur l'écran après suppression. Appuyer sur **R**, qui fonctionne comme touche rapide, pour rafraîchir l'écran.

NB :	La géométrie supprimée ne peut pas être rétablie.

Pour Effacer tous les éléments géométriques

Pour Effacer tous les éléments géométriques :

1. Avec la touche de fonction **PROFIL** active, appuyer sur SHIFT et **EffTout (F9)**. La CNC demande à l'utilisateur de confirmer la suppression.
2. Appuyer sur **Oui (F1)** pour Effacer ou **Non (F2)** pour annuler.

Parfois, de petits fragments d'un élément supprimé restent sur l'écran après suppression. Appuyer sur **R** qui fonctionne comme touche d'accès rapide, pour rafraîchir l'écran.

NB :	La géométrie supprimée ne peut pas être rétablie.

La gestion des fichiers de profil

La CNC nomme automatiquement les fichiers créés en mode FAO. Les fichiers contiennent le même nom primaire que le fichier de code G auquel ils sont associés. La CNC produit plusieurs fichiers avec le fichier de code G mais différentes extensions. Ces extensions de fichier sont :

- NOMFICH.FAO– réglage de mode FAO
- NOMFICH.GEO – géométrie de construction
- NOMFICH.1 - (or .2, .3) sont des profils.
- NOMFICH.$* - fichier provisoire
- NOMFICH.T (numéro) sont les fichiers de sauvegarde de trajet d'outil

Echantillons de programmes

Ce chapitre contient plusieurs programmes qui montrent des utilisations types pour la programmation FAO de la CNC. En règle générale, les calques ayant des données vagues ou limitées conviennent au mode FAO.

ANILAM suggère à l'utilisateur d'étudier ce chapitre et de se familiariser avec les touches du mode FAO.

Chaque exemple commence par un plan, et se poursuit à travers le processus de programmation, depuis Creer jusqu'à Post. Toutes les frappes de touches sont détaillées. Si l'on travaille en métrique, se référer aux plans pour les dimensions appropriées. On suppose que l'utilisateur a déjà lu et compris le contenu, dans le présent manuel, qui se rapporte à la programmation FAO.

Exemple numéro 1. L'usinage d'un profil extérieur avec contour

Voir **Figure 17-7, Profil extérieur utilisant le contour.** X0 Y0 est réglé au coin supérieur gauche de la pièce. Aucune géométrie de construction n'est requise pour créer cette profil. Au fur et à mesure que l'on programme, on note les messages d'invite qui apparaissent à chaque fois qu'on appuie sur ENTREE.

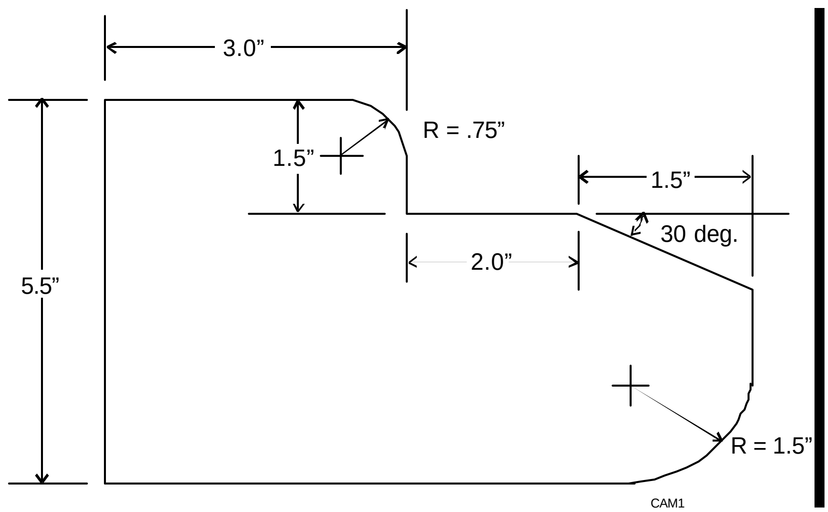


Figure 17-7, Profil extérieur utilisant contour

Touches :

1. **F2 PROGRAM**
2. **F2 Creer**
3. Entrer CONTUR-1 appuyer sur ENTREE
4. **F4 FAO**
5. **F3 EDIT-P**
6. **Creer**
7. ENTREE (pour sélectionner la définition du point actuel), 0 ENTREE, 0 ENTREE
8. Curseur à droite, ENTREE, 3 ENTREE

9. Curseur vers le bas jusqu’à # 2 ENTREE, -1,5 ENTREE
10. Curseur vers le haut ENTREE, 5 ENTREE
11. **F9 PARAM**, **Param**, ENTREE (changement à **Incremental**), **F9** (pour sortir la fenêtre), **F9** de nouveau.
12. Descendre le curseur jusqu’à # 5 (Angle et X) ENTREE, 1,5 ENTREE, -30 ENTREE
13. **F9 PARAM**, **Param**, ENTREE (revenir à **Absolu**), **F9**, **F9**
14. Curseur haut jusqu’à # 2 ENTREE, -5,5 ENTREE
15. Curseur haut ENTREE, 0 ENTREE
16. Curseur bas jusqu’à # 2 ENTREE, 0 ENTREE
17. **F5** ENTREE (pour **Intgr** sur l’écran)
18. **F2 PROFIL**
19. **F4** six fois (reculer pour introduire le premier rayon)
20. Curseur à gauche, puis vers le bas jusqu’à # 4 (Rnd) ENTREE, 0,75 ENTREE
21. **F5** quatre fois (**Avan**, jusqu’au rayon suivant)
22. ENTREE (pour sélectionner **Rnd**), 1,5 ENTREE
23. **F2 PROFIL** (**Arrêt)**
24. **F5** ENTREE (pour **Intgr** et redessiner)

Le profil est maintenant prête à être usinée avec l’un des processus de la touche **MOTION (F7)**. **Contour** sera utilisé pour cet exemple.

25. **F7 MOTION**
26. **Contour**
27. Voir **Tableau 17-23**. Régler les paramètres dans le ou les menu(s) contour.

Tableau 17-23, Réglages d’exemple 1 : Paramètres de contour avec profil extérieur

Valeurs des paramètres de contour menu 1	
Paramètre	**Réglage**
Numéro de profil	1
Compensation outil	FAO gauche
Diamètre outil	0.7500
Enjambement XY	0.0000
Nombre de passes XY	1
Pas Z	0.0000
Hauteur d’approche	0.1000
Haut du contour	0.0000
Bas du contour	-.3750
Direction de recouvrement	Vers
suite	ENTREE

Valeur des paramètres de contour de menu 2	
Paramètre	**Réglage**
Notes	N / A
Vérification d'interférence	Marche
Couleur de trajectoire	(choisir couleur)
Profil inversée	Non
Mouvement d'entrée	N / A
Mouvement de sortie	N / A
Réglage machine	ENTREE
Valeurs des paramètres de contour menu 3	
Paramètres	**Réglages**
Changement d'outil	N / A
Mouvement initial	2D
Arrosage au début	Marche
Arrosage à la fin	Arrêt
Vitesse d'avance	12.0
Vitesse d'avance Z	6.0
Broche au départ	Avance
Broche à la fin	Arrêt
Vitesse de broche	1750

28. **F10**, **F10**
29. **F8 Calc**
30. **F1 Oui**
31. **F4 VUE**, choisir **Iso**
32. **F8 POST**
33. **F10 Sortie** (vers répertoire de programmes)
34. **F5 List**, pour visionner le code G créé, puis F10 **Sortie**.

Après avoir établi la liste de code G, aller en **Mode Graphisme (F7)**, et visionner le mode FAO de programme créé. Appuyer sur **Selecc (F6)** (charger) dans le répertoire de programmes pour charger le programme. Entrer les déports d'outils, le réglage de zéro, l'essai à vide et exécuter maintenant toutes les autres procédures de réglage machine, avant de produire des pièces.

Exemple numéro 2 Usinage d'une rainure en utilisant Contour

Voir **Figure 17-8, Usinage d'une rainure en utilisant Contour**. X0 Y0 est réglé au centre du grand rayon. CG est requis pour créer cette profil. Au fur et à mesure que l'on programme, on note les messages d'invite qui apparaissent à chaque fois qu'on appuie sur ENTREE.

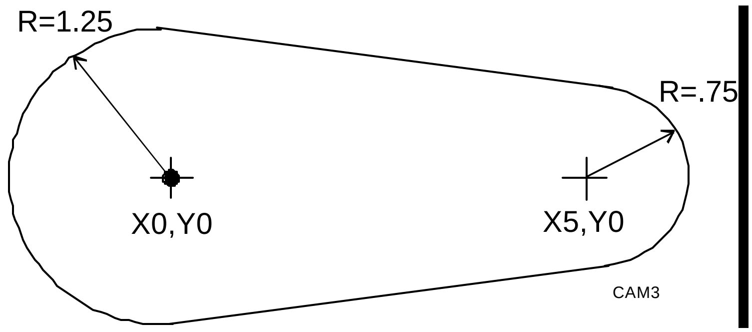


Figure 17-8, L'usinage d'une rainure en utilisant contour

Touches :

1. **F2 PROGRAM** (si nécessaire)
2. **F2 Creer**
3. Taper CONTUR-2 appuyer sur ENTREE
4. **F4 FAO**
5. **F3 EDITER-P**
6. **Creer**
7. ENTREE, -1,25 ENTREE, 0 ENTREE
8. Curseur à la géométrie de construction, commuter sur **Cercles**
9. Curseur droit, puis haut jusqu'à # 2 (**Rayon**, **Centre**), ENTREE
10. 1,25 ENTREE, ENTREE, 0 ENTREE, 0 ENTREE
11. ENTREE (**Rayon**, **Centre**) de nouveau
12. .75 ENTREE, ENTREE, 5 ENTREE, 0 ENTREE(F5 ENTREE pour cadres (**Intgr)** sur l'écran)
13. Abaisser le curseur jusqu'à # 5 **(ligne tangente aux 2 cercles**), ENTREE
14. 1 ENTREE, 2 ENTREE, 1 ENTREE
15. ENTREE de nouveau
16. 2 ENTREE, 1 ENTREE, 1 ENTREE
17. Curseur gauche, puis vers le bas jusqu'à **CHAINAGE** (# 6), ENTREE
18. 1 ENTREE, 3 ENTREE, 2 ENTREE, 4 ENTREE, 1 ENTREE, F9
19. Curseur vers le haut jusqu'à **Arcs** (# 2), s'assurer que le sens est horaire
20. Curseur droit (jusqu'à **XY Final**, RAYON), ENTREE
21. -1,25 ENTREE, 0 ENTREE, 1,25 ENTREE.

Le profil est maintenant terminée. Appuyer sur **PARAM (F9)**, sélectionner **GEOMETRIE**, appuyer sur ENTREE, puis mettre **TOUT** sur **NON** (arrêt). La CNC désactivera la géométrie de construction et l'écran ne contiendra que Le profil.

22. **F5**, ENTREE (pour cadrer (**Intgr)** Le profil sur l'écran)
23. **F7 MOTION**
24. **Contour**

25. Voir **Tableau 17-24**. régler les paramètres suivants dans le menu de contour :

Tableau 17-24, Réglages de l'exemple 2 : Fraisage d'une rainure en utilisant Contour

Valeurs des paramètres de contour menu 1	
Paramètres	**Réglages**
Numéro de profil	1
Compensation d'outils	FAO droit
Diamètre outil	0.7500
Recouvrement XY	0.0000
Nombre de passes XY	1
Pas Z	0.0000
Hauteur d'approche	0.1000
Haut du contour	0.0000
Bas du contour	-.5000
Sens de recouvrement	Vers
Suite	ENTREE
Valeurs des paramètres de contour menu 2	
Observations	N / A
Vérification d'interférences	Marche
Couleur de trajectoire	(choisir couleur)
Profil inversée	Non
Mouvement d'entrée	N / A
Mouvement de sortie	N / A
Réglage machine	ENTREE
Réglage machine	
Changement outil	N / A
Mouvement initial	2D
Arrosage au début	Marche
Arrosage à la fin	Arrêt
Vitesse d'avance	10.0
Vitesse d'avance Z	5.0
Broche début	Avan (vers l'avant)
Broche à la fin	Arrêt
Vitesse de broche	1850

Mouvement d'entrée : CIRCULAIRE, longueur d'arc = 180,0
Rayon d'Arc = 0,5000 (F10 pour sortir)

Mouvement de sortie : CIRCULAIRE, longueur d'Arc = 180,0
Rayon d'Arc = 0,5000 (F10 pour sortir)

26. **F10**, **F10**
27. **F8 Calc**
28. **F1 Oui**
29. **F4 VUE**, choisir **Iso**
30. **F8 POST**

31. **Sortie** (vers répertoire de programmes)
32. **F5 List**, pour visionner le code G créé, puis **F10**.

Après avoir établi la liste de code G, aller en **Mode Graphisme (F7)**, et visionner le mode FAO de programme créé. Appuyer sur **Selecc (F6)** dans le répertoire de programmes pour sélectionner le programme. Entrer les déports d'outils, le réglage du zéro, les passages d'essai et exécuter toutes les autres procédures de réglage machine maintenant, avant de produire des pièces.

Exemple numéro 3 L'usinage d'un profil extérieur en utilisant Contour

Voir **Figure 17-9, Usinage d'un profil extérieur en utilisant Contour** X0 Y0 est réglé au centre du grand rayon. Au fur et à mesure que l'on programme, noter les invites qui apparaissent à chaque fois qu'on appuie sur ENTREE.

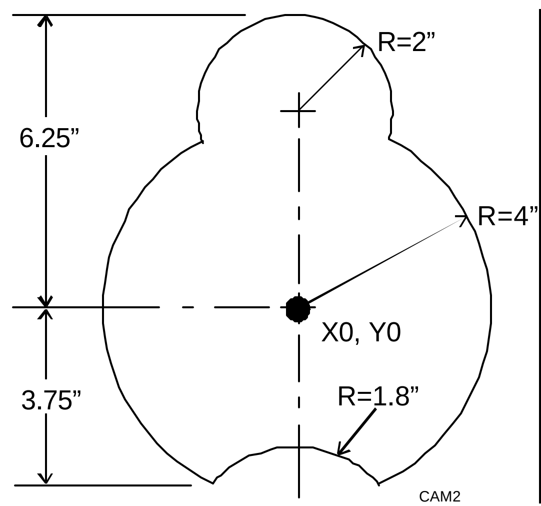


Figure 17-9, Usinage d'un profil extérieur en utilisant contour

1. **F2 PROGRAM** (si nécessaire)
2. **F2 Creer**
3. Taper CONTUR-3 appuyer sur ENTREE
4. **F4 FAO**
5. Curseur bas jusqu'à **CG**, commuter sur cercles
6. Curseur droit, puis vers le haut jusqu'à # 2, (**Rayon**, **Centre**) ENTREE
7. 4 ENTREE, ENTREE, 0 ENTREE, 0 ENTREE
8. ENTREE de nouveau
9. 2 ENTREE, ENTREE, 0 ENTREE, 4.25 ENTREE (F5 ENTREE pour cadrer (Intgr) sur l'écran)
10. Curseur à gauche, en bas jusqu'à **CG**, commuter sur **Lignes**
11. Curseur à droite, en haut jusqu'à **Y Ligne** , ENTREE, -3,75 ENTREE
12. **F5** ENTREE (pour cadrer (**Intgr)** sur l'écran)

13. Curseur à gauche, en bas jusqu'à **CG**, commuter sur **Points**
14. Curseur à droite, en bas jusqu'à # 5 (**intersection**), ENTREE
15. 1 ENTREE, 3 ENTREE, 1 ENTREE
16. ENTREE de nouveau (pour **intersection**), puis 1 ENTREE, 3 ENTREE, 2 ENTREE
17. **F2 PROFIL**
18. **F9 EffGeom,** 3 ENTREE
19. **F2 PROFIL** (**arrêt**), **F5** ENTREE (pour cadrer (**Intgr)** sur l'écran / **redraw (redessiner)**)
20. Curseur à gauche, en haut jusqu'à **CG**, commuter sur **Cercles**
21. Curseur à droite, en haut jusqu'à # 1 (**Round**), ENTREE
22. 1.8 ENTREE, 4 ENTREE, 5 ENTREE, F5 ENTREE (pour cadrer - **Intgr**)

La géométrie de construction nécessaire pour amener le curseur à « construire » Le profil existe maintenant. Le stade suivant consiste à créer Le profil et à chaîner. C'est à dire qu'il faut alimenter le curseur tout autour de la géométrie de construction.

23. **F3 EDITER-P**
24. **Creer**
25. Curseur en bas jusqu'à # 6 **(CG point existant**), ENTREE, 5 ENTREE
26. Curseur à gauche, puis vers le bas jusqu'à # 6 (**CHAINAGE**), ENTREE
27. **-3** ENTREE, 1 ENTREE, 1 ENTREE, 2 ENTREE, 1 ENTREE, 1 ENTREE, 1 ENTREE, 3 ENTREE, 1 ENTREE, F9

Le profil existe maintenant. Il est à noter que les cercles de géométrie de construction sont anti-horaires par défaut. Si aucun signe – n'a été donné pour –3, l'arc serait dans le mauvais sens, mais **InvArc** (dans **EDITER-P**) pourrait le corriger. Pour montrer cette fonction, et montrer aussi « chaînes multiples » suivre les étapes suivantes :

A **F2 PROFIL**

B **F8** quatre fois (**EffMouv**)

C **F2 PROFIL** (Arrêt)

D **F5** ENTREE (pour cadrer - Intgr)

E ENTREE (CHAINAGE)

F 3 1 2 1 3 ENTREE (noter l'espace entre chaque numéro d'élément. Cela est nécessaire quand on donne plusieurs éléments en chaînant).

G 1 ENTREE, 1 ENTREE, 1 ENTREE, 1 ENTREE (sélectionner les intersections).

H **F9**

I **F2 PROFIL**

J **F4 Recul ....** jusqu'à ce que le curseur soit à la fin du mauvais arc (3 fois)

K **F3 EDITER-P**
L **InvArc**
M **F2 PROFIL** (Arrêt)
N **F5** ENTREE (Intgr– cadrer)

Le profil est maintenant correct !

28. **F9 PARAM**
29. **GEOMETRIE**, **Tout NON**, **F9**, **F9**

On suppose qu'un rayon de 0,7500 doit être placé dans deux positions, là où le rayon 2 inch rencontre le rayon 4 inch. Pour obtenir cela :

A **F2 PROFIL**
B **F5 Avan**
C Curseur en haut jusqu'à numéro 4 (**Rnd**), ENTREE
D 0,75 ENTREE
E **F5 Avan**
F ENTREE
G Flèche en haut, ENTREE (la flèche en haut rappelle la dernière valeur introduite).
H **F2 PROFIL** (Arrêt)
I **F5** ENTREE (**Intgr**/ **Redraw**)

Le profil est maintenant complète. Activer la fenêtre **Contour** et régler les paramètres de contour pour créer le trajet.

30. **F5** (Intgr– cadrer)
31. **F7** MOTION
32. Contour
33. Voir **Tableau 17-25**. Régler les paramètres suivants dans le ou les menu(s) contour :

Tableau 17-25, Réglages de l'exemple 3 : Usinage d'un profil extérieur en utilisant Contour

Valeurs des paramètres de contour, menu 1	
Paramètre	**Réglage**
Numéro de profil	1
Compensation outil	FAO gauche
Diamètre outil	0.5000
Recouvrement XY	0.0150
Nombre de passes YX	2
Pas Z	0.0000
Hauteur d'approche	0.1000
Haut du contour	0.0000
Bas du contour	-.2500
Direction du pas d'outil	Vers
Plus	ENTREE
Valeurs des paramètres de contours de menu 2	
Observations	N / A

Valeurs des paramètres de contour, menu 1	
Paramètre	**Réglage**
Vérification d'interférence	Marche
Couleur de trajectoire	(choisir couleur)
Profil inversée	Non
Mouvement d'entrée	N / A
Mouvement de sortie	N / A
Réglage machine	ENTREE
Réglage machine	
Changement d'outil	N / A
Mouvement initial	2D
Arrosage au début Arrosage à la fin	Marche Arrêt
Vitesse d'avance	13.0
Vitesse d'avance Z	6.5
Broche au début	Avan – vers l'avant
Broche à la fin	Arrêt
Vitesse broche	2300

34. **F10**, **F10**
35. **F8 Calc**
36. **F1 Oui**
37. **F5 ECRAN**, **Zoom**. Déplacer la fenêtre jusqu'au coin inférieur droit, ENTREE, pour voir les deux passes créées dans le trajet.
38. **F5** ENTREE (pour cadrer - **Intgr**)
39. **F4 VUE**, choisir **Iso**
40. **F8** (**POST**)
41. Sortie (vers répertoire de programmes)
42. **F5 List**, pour visionner le code G créé, puis **F10**.

Après avoir mis le code G sur la liste, appuyer sur **Graphisme (F7)**, pour visionner le programme FAO. Appuyer sur **Selecc (F6)** dans le répertoire de programme. Entrer les déports d'outils et le réglage de zéro et exécuter tous les passages d'essai et toutes les autres procédures de réglage machine maintenant, avant de produire des pièces.

Exemple numéro 4 : Usinage d'un contour avec de nombreuses intersections inconnues

Voir **Figure 17-10, Contour avec de nombreuses intersections inconnues.** Ce contour comprend uniquement des arcs tangentiels. Le dessin indique le nombre et les types de dimensions minimum requis pour construire la pièce. Le contour sera utilisé pour usiner le profil. X0 Y0 est réglé au centre du grand rayon. Au fur et à mesure que l'on programme, noter les invites qui apparaissent à chaque fois que l'on appuie sur ENTREE.

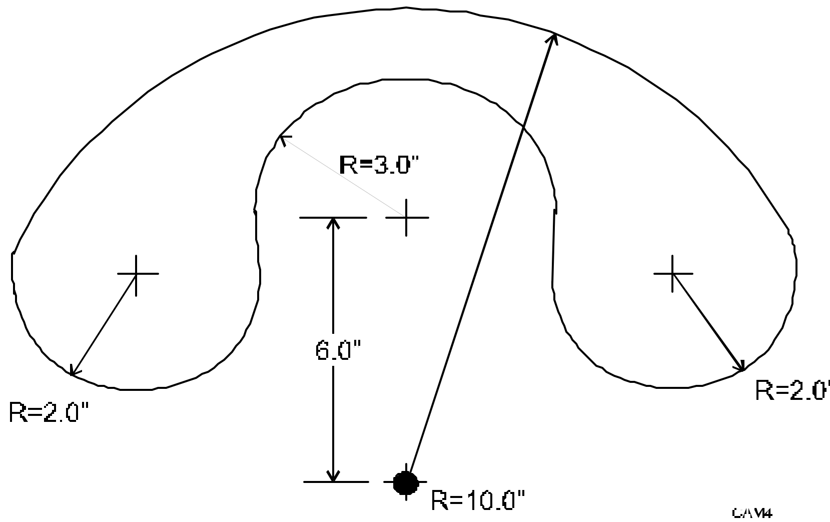


Figure 17-10, Contour avec de nombreuses intersections inconnues

Touches :

1 **F2 PROGRAM** (si nécessaire)
2 **F2 Creer**
3 Taper CONTUR-4 appuyer sur ENTREE
4 **F4 FAO**
5 Curseur en bas jusqu'à CG, commuter sur **Cercles**
6 Curseur à droite, puis en haut jusqu'à # 2, (**Rayon**, **Centre**) ENTREE
7 10 ENTREE, ENTREE, 0 ENTREE, 0 ENTREE
8 **F5** ENTREE (**Intgr**)
9 ENTREE de nouveau
10 3 ENTREE, ENTREE, 0 ENTREE, 6 ENTREE (F5 ENTREE pour cadrer (**Intgr)** sur l'éc ran)
11 Curseur haut jusqu'à # 1 ENTREE, 2 ENTREE, 1 ENTREE, 2 ENTREE, 1 ENTREE
12 ENTREE de nouveau, 2 ENTREE, 1 ENTREE, 2 ENTREE, 2 ENTREE
13 **F5** ENTREE (**Intgr**/ **Redraw**)
14 **F3 EDITER-P**
15 Creer
16 Curseur vers le bas jusqu'à # 5 (i**ntersection**) ENTREE
17 3 ENTREE 1 ENTREE
18 Curseur à gauche, puis vers le haut 1 (pour placer sur **CHAINAGE** - # 6), ENTREE
19 1 ENTREE, 4 ENTREE, -2 ENTREE, 3 ENTREE, 1 ENTREE, **F9**
20 **F9 PARAM**, **GEOMETRIE**, Tout Arrêt, **F9**, **F9**
21 **F5** ENTREE (**Intgr**) (2 fois)

Le profil est maintenant prête pour Contour.

22 **F7 MOTION**
23 **Contour**
24 Voir **Tableau 17-26**. Régler les paramètres suivants dans le menu de Contour

Tableau 17-26, Exemple 4 : Un contour avec de nombreuses intersections inconnues

Valeurs des paramètres de contours menu 1	
Paramètre	**Réglage**
Numéro de profil	1
Compensation outil	FAO gauche
Diamètre outil	1.0200
Pas de l'outil XY	0.1250
Nombre de passes YX	4
Pas Z	0.5000
Hauteur d'approche	0.1000
Haut du contour	0.0000
Bas du contour	-.2000

Direction du pas de l'outil	Vers
Suite	ENTREE
Valeur des paramètres de contour menu 2	
Paramètre	**Réglage**
Observations	N / A
Vérification d'interférence	Marche
Couleur de trajectoire	(Choisir couleur)
Profil inversée	Non
Mouvement d'entrée	N / A
Mouvement de sortie	N / A
Réglage machine	ENTREE
Réglage machine	
Paramètres	**Réglage**
Changement d'outil	N / A
Mouvement initial	2D
Arrosage au début	Marche
Arrosage à la fin	Arrêt
Vitesse d'avance	15.0
Vitesse d'avance Z	7.5
Broche au début	Avan (vers l'avant)
Broche à la fin	Arrêt
Vitesse broche	1200

25 **F10**, **F10**
26 **F8 Calc**
27 **F1 Oui**
28 **F5** ENTREE (pour cadrer - **Intgr**)
29 **F4 VUE**, choisir **Iso**
30 **F8** (**POST**)
31 SORTIE (pour sortir au répertoire de programme)
32 **F5 List**, pour visionner le code G créé, puis **F10**.

Après avoir mis le code G sur la liste, aller en **Graphisme Mode (F7)**, **)**, pour visionner le programme de mode FAO. Appuyer sur **Selecc (F6)** dans le répertoire de programmes. Entrer les déports d'outils et le réglage de zéro et exécuter maintenant les passages d'essai et toutes les autres procédures de réglage machine, avant de produire des pièces.

ANILAM

Exemple numéro 5 Contour avec de nombreuses intersections inconnues – arcs tangentiels uniquement

Voir **Figure 17-11, Contour avec de nombreuses intersections inconnues – Arcs tangentiels uniquement.** Le contour sera utilisé pour usiner le profile. X0 Y0 est réglé au centre de la pièce. Quand on programme, noter les messages d'invite qui apparaissent à chaque fois que l'on appuie sur ENTREE.

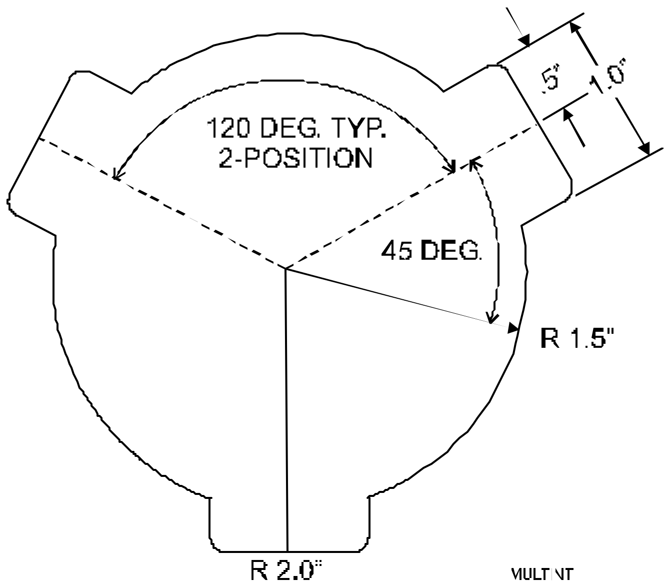


Figure 17-11, Contour avec de nombreuses intersections inconnues – arcs tangentiels uniquement

Touches :

1 **F2 PROGRAM** (si nécessaire)

2 **F2 Creer**

3 Taper **CONTUR-5** appuyer sur ENTREE

4 **F4 FAO**

5 Curseur en bas jusqu'à **CG**, commuter sur **Cercles**

6 Curseur à droite, puis en haut jusqu'à # 2, (**Rayon**, **Centre**) ENTREE

7 1.5 ENTREE, ENTREE, 0 ENTREE, 0 ENTREE

8 **F5** ENTREE(**Intgr**)

9 ENTREE de nouveau

10 2 ENTREE, ENTREE, 0 ENTREE, 0 ENTREE(**F5** ENTREE pour cadrer (**Intgr)** sur l'écran)

11 Curseur à gauche, en bas sur **CG**, commuter sur **Lignes**

12 Curseur à droite, en bas sur # 4 (**ligne à travers le point à l'angle**), ENTREE

13 45 ENTREE, ENTREE, 0 ENTREE, 0 ENTREE

14 Curseur vers le bas jusqu'à # 5 (**ligne à une distance d'une autre ligne**), ENTREE, 3 ENTREE, .5 ENTREE

15 ENTREE de nouveau, 3 ENTREE, -.5 ENTREE
16 **F2 PROFIL**, **F9 EffGeom**, 3 ENTREE
17 Curseur en haut jusqu'à # 4 ENTREE, 45+120 ENTREE, ENTREE, 0 ENTREE, 0 ENTREE
18 Curseur en bas jusqu'à # 5 ENTREE, 3 ENTREE, .5 ENTREE
19 ENTREE de nouveau, 3 ENTREE, -.5 ENTREE
20 **F9 EffGeom**, 3 ENTREE
21 Répéter les étapes 17 - 20, mais utiliser 45+240 pour étape 17
22 **F2 PROFIL** (Arrêt)
23 **F5** ENTREE (**Intgr– cadrer**)

La géométrie nécessaire pour alimenter le curseur existe maintenant. Créer ensuite un profil :

24 **F3 EDITER-P**
25 **Creer**
26 ENTREE, 1.5 ENTREE, 0 ENTREE
27 Curseur à gauche puis vers le bas jusqu'à **CHAINAGE** (# 6), ENTREE
28 1 9 2 8 1 7 2 6 1 5 2 4 1 (noter l'espace entre chaque numéro d'élément) ENTREE.
29 Maintenant la FAO demandera les intersections. L'intersection # 2 est nécessaire pour chaque invite. Appuyer sur 2 ENTREE pour chaque invite (au total douze fois) puis **F9**
30 Curseur en haut jusqu'à # 2 (**Arcs**)
31 Curseur à droite, ENTREE, 1.5 ENTREE, 0 ENTREE, 1.5 ENTREE
32 **F9 PARAM**, **GEOMETRIE**, **Tout NON**, **F9**, **F9**
33 **F5** ENTREE (**Intgr**)

Le profil de base existe maintenant. Utiliser l'icône **Rnd** pour fusionner les rayons aux angles et programmer.

34 **PROFIL**
35 Revenir douze fois, pour atteindre l'intersection de première fusion.
36 Curseur à gauche, en bas jusqu'à # 4 (**Rnd**) ENTREE, .25 ENTREE
37 **F5 Avan**, ENTREE(pour sélectionner **Rnd** de nouveau), flèche vers le haut ENTREE
38 Répéter l'étape 37 jusqu'à ce que toutes les fusions soient complètes (dix fois)
39 **F2 PROFIL** (Arrêt)
40 **F5** ENTREE (**Intgr**)

Le profil est maintenant terminée et prête pour le contour.

41 **F7 MOTION**

42 **Contour**

43 Voir **Tableau 17-27**. Régler les paramètres suivants dans le menu de contour.

Tableau 17-27, Exemple 5: Contour avec de nombreuses intersections inconnues – arcs tangentiels

Valeurs des paramètres de contour menu 1	
Paramètre	**Réglage**
Numéro de profil	1
Compensation outil	FAO gauche
Diamètre outil	0.4375
Pas de l'outil XY	0.0000
Nombre de passes YX	1
Pas Z	0.0000
Hauteur d'approche	0.1000
Haut du contour	0.0000
Bas du contour	-.250
Direction du pas d'outil	Vers l'avant
Suite	ENTREE
Valeur des paramètres de contour menu 2	
Notes	N / A
Vérification d'interférence	Marche
Couleur de trajectoire	(Choisir la couleur)
Profil inversée	Oui
Mouvement d'entrée	N / A
Mouvement de sortie	N / A
Réglage machine	ENTREE
Réglage machine	
Changement d'outil	N / A
Mouvement initial	2D
Arrosage au début	Marche
Arrosage à la fin	Arrêt
Vitesse d'avance	11.5
Vitesse d'avance Z	5.8
Broche au début	Avan (Vers l'avant)
Broche à la fin	Arrêt
Vitesse broche	2200

44 **F10**, **F10**

45 **F8 Calc**

46 **F1 Oui** NB : Le sens du trajet est le contraire du sens de **PROFIL**

47 **F5** ENTREE (pour cadrer - **Intgr**)
48 **F4 VUE**, choisir **Iso**
49 **F8** (**POST**)
50 Sortie (vers répertoire de programmes)
51 **F5 List**, pour visionner le code G créé puis F10

Après avoir établi la liste de code G, aller en **Mode Graphisme (F7)**, pour visionner le programme de mode FAO. Appuyer sur **Selecc (F6)** dans le répertoire de programmes. Entrer les déports d’outils et le réglage de zéro et exécuter maintenant les passages d’essai et toutes les autres procédures de réglage machine, avant de produire des pièces..

Exemple numéro 6 Poches fraisées dans la pièce

Voir **Figure 17-7, Profil extérieur utilisant Contour. Poche** sera utilisé pour usiner la poche. X0 Y0 est réglé au coin supérieur gauche du profil de poche. Aucun CG ne sera nécessaire. Au fur et à mesure qu’on programme, noter les messages d’invite qui apparaissent à chaque fois qu’on appuie sur ENTREE.

Touches :

1 **F2 PROGRAM** (si nécessaire)
2 **F2 Creer**
3 Taper **POCHE-1** appuyer sur ENTREE
4 Voir **Exemple numéro 1** Exécuter les étapes 4 à 24 puis continuer avec l’étape 5 ci-dessous.

Le profil est maintenant prête à être usinée avec la sélection **Poche** de la touche **F7** (**MOTION)**.

5 **F7 MOTION**
6 **Poche**
7 Voir **Tableau 17-28**. Régler les paramètres suivants dans le menu **Poche** :

Tableau 17-28, Réglages d'exemple 6 : poches fraisées dans une pièce

Valeur des paramètres de poches menu 1	
Paramètre	**Réglage**
Numéro de profil	1
Diamètre d'outil	0.7500
Pas de l'outil XY	0.4000
Réserve de matière XY	0.0150
Pas Z	0.0000
Hauteur d'approche	0.1000
Haut de poche	0.0000
Bas de poche	-.2500
Sens du pas d'outil	Vers l'avant
Suite	ENTREE

Valeur de paramètre de poche menu 2	
Paramètre	**Réglage**
Observation	N / A
Vérification d'interférence	Marche
Angle de coupe	Par défaut
Direction de coupe	Avan – vers l'avant
Point de départ	Par défaut
Couleur de trajectoire	(choisir couleur)
Profil inversée	Non
Mouvement d'entrée	N / A
Mouvement de sortie	N / A
Réglage machine	ENTREE
Valeurs des paramètres de poche 3	
Changement d'outil Mouvement initial	N / A 2D
Arrosage au début	Marche
Arrosage à la fin	Arrêt
Vitesse d'avance Vitesse d'avance Z	13.0 6.5
Broche au début	Avan – vers l'avant
Broche à la fin	Arrêt
Vitesse de broche	1750

NB :	Aucune Suepaisseur en Z ne sera programmée dans les exemples de poches : si nécessaire on peut programmer de la matière en Z, puis une autre « poche » doit être programmée pour correspondre au fond de la poche.

NB :	Toutes les poches exigeront une passe de « contour » autour du périmètre de la poche, pour finir les côtés (voir exemples 1 – 5 pour le contour) Par conséquent ANILAM recommande de programmer de la Suepaisseur en XY pour chaque poche.

8 **F10**, **F10**

9 **F8 Calc**

10 **F2 Non**

NB :	La zone inférieure de la poche n'est pas complètement dégagée. Cela est dû au Recouvrement XY programmé dans le premier menu de poche. Pour effacer le trajet, sélectionner **Non** quand on demande **Sauv trajectoire ?** pour changer le pas d'outil, appuyer sur **Calc** de nouveau.

11 **F7 MOTION**

12 **Poche**

13 Changer le Recouvrement XY à 0,425

14 **F8 Calc**

15 **F1 Oui**

16 **F5** ENTREE (pour cadrer – Intgr)

17 **F4 VUE**, choisir **Iso**

18 **F8** (**POST**)

19 Sortie (vers répertoire de programme)

20 **F5 List**, pour visionner le code G créé, puis F10

Après avoir établi la liste de codes G, aller en **Graphisme Mode (F7)**, pour visionner le programme de mode FAO. Appuyer sur **Selecc (F6)** dans le répertoire de programmes pour charger le programme. Entrer les déports d'outils et le réglage de zéro et exécuter maintenant les passages d'essai et toutes les autres procédures de réglage machine, avant de produire des pièces.

Exemple numéro 7 Poche fraisée - X0 Y0 au centre du rayon

Voir **Figure 17-12, Poche fraisée – X0 Y0 au centre du rayon.** **Poche** sera utilisé pour usiner la poche. X0 Y0 est réglé au centre du rayon. Au fur et à mesure qu'on programme, il convient de noter les messages d'invite qui apparaissent à chaque fois que l'on appuie sur ENTREE.

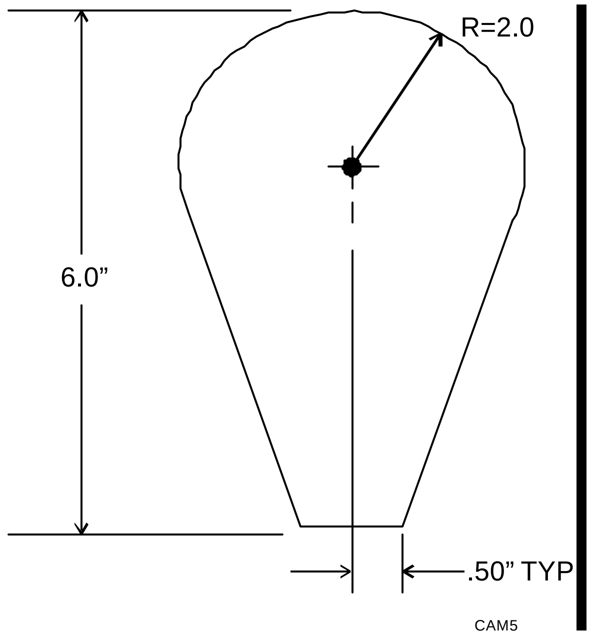


Figure 17-12, Poche fraisée – X0 Y0 au centre du rayon

Touches :

1 **F2 PROGRAM** (si nécessaire)
2 **F2 Creer**
3 Taper **POCHE-2**, appuyer sur ENTREE
4 **F4 FAO**
5 Curseur en bas jusqu'à **CG**, commuter sur **Cercles**
6 Curseur à droite plus en haut jusqu'à # 2, (**Rayon**, **Centre**) ENTREE
7 2 ENTREE, ENTREE, 0 ENTREE, 0 ENTREE
8 F5 ENTREE (**Intgr**)
9 Curseur à gauche, puis en bas jusqu'à **CG**, commuter sur **Lignes**
10 Curseur à droite, puis en haut jusqu'à ligne Y, ENTREE
11 -4 ENTREE
12 **F5** ENTREE (**Intgr**)
13 Curseur en bas jusqu'à # 6 (**ligne tangente au cercle à travers le point)** ENTREE
14 1 ENTREE, ENTREE (pour sélectionner la définition du point actuel) .5 ENTREE, -4 ENTREE, 2 ENTREE
15 ENTREE de nouveau
16 1 ENTREE, ENTREE, -.5 ENTREE, -4 ENTREE, 1 ENTREE

La géométrie nécessaire pour alimenter le curseur existe maintenant.

17 **F3 EDITER-P**
18 **Creer**
19 Curseur en bas jusqu'à # 5 (INTERSECTION), ENTREE
20 2 ENTREE, 4 ENTREE
21 Curseur à gauche, puis en bas jusqu'à **CHAINAGE**, ENTREE
22 2 ENTREE, 3 ENTREE, -1 ENTREE, 4 ENTREE, 2 ENTREE, **F9**
23 **F9 PARAM**, **GEOMETRIE**, **Tout NON**, **F9**, **F9**
24 **F5** E ENTREE (**Intgr**)

Le profil existe maintenant et est prête pour **Poche.**

25 **F7 MOTION**
26 **Poche**
27 Voir **Tableau 17-29**. Régler les paramètres suivants dans le menu Poche.

NB :	Avec le pas Z réglé sur 0,25 et le fond de la poche réglé sur –0,5000, deux profondeurs de coupe se produiront.

Tableau 17-29, Exemple 7: Valeur des paramètres de poche menu 1 – X0 Y0 au centre du rayon

Valeurs des paramètres de poche menu 1	
Paramètre	**Réglage**
Numéro de profil	1
Diamètre d'outil	0.5000
Pas de l'outil XY	0.3000
Suepaisseur XY	0.0100
Pas Z	0.2500
Hauteur d'approche	0.1000
Haut de la poche	0.0000
Bas de la poche	-.5000
Suite	ENTREE
Valeurs de paramètres de poche menu 2	
Paramètre	**Réglage**
Notes	N / A
Vérification d'interférence	Marche
Angle de coupe	Par défaut
Direction de coupe	Avan – vers l'avant
Point de départ	Par défaut
Couleur de trajectoire	(choisir couleur)
Profil inversée	Non
Mouvement d'entrée	N / A
Mouvement de sortie	N / A
Réglage machine	ENTREE
Valeurs des paramètres de poche menu 2	

Paramètre	Réglage
Changement d’outil	N / A
Mouvement initial	2D
Arrosage au début	Marche
Arrosage à la fin	Arrêt
Vitesse d’avance	15.0
Vitesse d’avance Z	7.5
Broche au début	Avan – vers l’avant
Broche à la fin	Arrêt
Vitesse de broche	2550

28 **F10**, **F10**
29 **F8 Calc**
30 **F1 Oui**
31 **F5** ENTREE (pour cadrer – Intgr)
32 **F4 VUE**, choisir **Iso**
33 **F8** (**POST**)
34 Sortie (vers répertoire de programmes)
35 **F5 List**, pour visionner le code G créé, puis **F10**.

Après avoir établi la liste de code G, aller en **Graphisme Mode (F7)**, et visionner le programme de mode FAO créé. Appuyer sur **Selecc (F6)** dans le répertoire de programmes pour charger le programme. Entrer les déports d’outils, le réglage de zéro et exécuter les **à vides,** et toutes les autres procédures de réglage machine maintenant, avant de produire des pièces.

Exemple numéro 8 Poche fraisée dans la pièce - X0 Y0 au coin inférieur gauche

Voir **Figure 17-13 Poche fraisée dans la pièce - X0 Y0 au coin inférieur gauche. Poche** sera utilisé pour usiner la poche. Au fur et à mesure que l'on programme, on note les messages d'invite qui apparaissent à chaque fois qu'on appuie sur ENTREE.

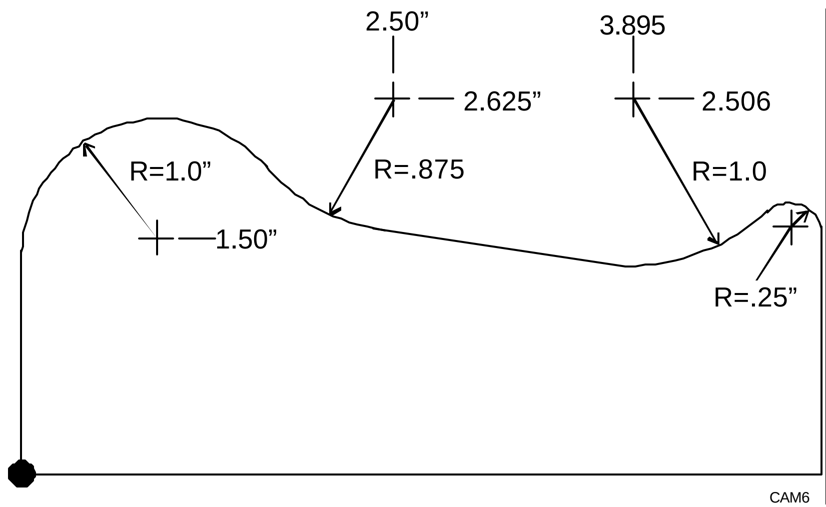


Figure 17-13, Poche fraisée dans la pièce - X0 Y0 au coin inférieur gauche

Touches :

1 **F2 PROGRAM** (si nécessaire)
2 **F2 Creer**
3 Taper **POCHE-3** appuyer sur ENTREE
4 **F4 FAO**
5 **F3 EDITER-P**
6 **Creer**
7 ENTREE (pour sélectionner la définition du point actuel), 0 ENTREE, 0 ENTREE
8 Curseur à droite, puis en bas jusqu'à ligne Y, ENTREE
9 1.5 ENTREE
10 Curseur à gauche, puis en bas jusqu'à la géométrie de construction, commuter sur **Cercles**
11 Curseur à droite, puis en haut jusqu'à # 2, ENTREE, 1 ENTREE, ENTREE, 1 ENTREE, 1.5 ENTREE
12 ENTREE de nouveau
13 .875 ENTREE, ENTREE, 2.5 ENTREE, 2.625 ENTREE
14 **F5** ENTREE (**Intgr**)
15 ENTREE de nouveau
16 1 ENTREE, ENTREE, 3.895 ENTREE, 2.506 ENTREE
17 Curseur en bas jusqu'à # 5 ENTREE, 3 ENTREE, 2 ENTREE, 1 ENTREE
18 Curseur en haut jusqu'au # 1 ENTREE, .25 ENTREE, 3 ENTREE, 4 ENTREE, 3 ENTREE

19 **F5** ENTREE (**Intgr**)
20 Curseur en bas jusqu'à # 6 ENTREE, 270 ENTREE, 5 ENTREE, 2 ENTREE

La géométrie nécessaire existe maintenant.

21 Curseur à gauche, puis en bas jusqu'à **CHAINAGE**, ENTREE
22 1 -2 4 -3 5 6 ENTREE, F9 (noter les espaces)
23 Curseur en haut jusqu'à # 1, Curseur à droite, puis en bas jusqu'à # 2
24 ENTREE, 0 ENTREE
25 Curseur en haut jusqu'à # 1 ENTREE, 0 ENTREE
26 **F9**, **GEOMETRIE**, **Tout NON**, **F9**, **F9**
27 **F5** ENTREE (**Intgr**)

Le profil apparaît maintenant dans le graphique

28 **F7 MOTION**
29 **Poche**
30 Voir **Tableau 17-30**. Régler les paramètres suivants dans le menu de poche :

Tableau 17-30, Réglages d'exemple 8 : Poche X0 Y0 au coin inférieur gauche

Valeurs de paramètres de poche menu 1	
Paramètre	**Réglage**
Numéro de profil	1
Diamètre d'outil	0.3750
Recouvrement XY	0.2000
Suepaisseur XY	0.0100
Pas Z Hauteur d'approche	0.0000 0.1000
Haut de la poche	0.0000
Bas de la poche	-.1875
Suite	ENTREE
Valeurs de paramètres de poche menu 2	
Notes	N / A
Vérification d'interférence	Marche
Angle de coupe	Par défaut
Direction de coupe	Avan – vers l'avant
Point de départ	Par défaut
Couleur de trajectoire	Jaune
Profil inversée	Non
Mouvement d'entrée	N / A
Mouvement de sortie	N / A

Réglage machine	ENTREE
Paramètres de poche 3	
Paramètres	**Réglage**
Changement d'outil	N / A
Mouvement initial	2D
Arrosage au début	Marche
Arrosage à la fin	Arrêt
Vitesse d'avance	11.0
Vitesse d'avance Z	5.5
Broche au début	Avan – avant
Broche à la fin	Arrêt
Vitesse de broche	2800

NB : Toutes les poches exigeront une passe de « contour » autour du périmètre de la poche pour finir les côtés (voir **Exemples 1-5** pour le contour). Par conséquent, ANILAM recommande que l'on programme de la Suepaisseur en XY pour chaque poche. On peut aussi programmer la Suepaisseur en Z, ce qui exigerait de programmer une seconde « poche » avec Suepaisseur Z0) pour finir le fond.

NB : Régler la couleur sur **Jaune**

NB : Aucun mouvement d'entrée / sortie ne sera utilisé ici.

31 **F10**, **F10**
32 **F8 Calc**
33 **F1 Oui**
34 **F5** ENTREE (pour cadrer - **Intgr**)
35 **F4 VUE**, choisir **Iso**
36 **F8** (**POST**)
37 Sortie (vers répertoire de programmes)
38 **F5 List**, pour visionner le code G créé puis F10.

Après avoir établi la liste de code G, aller en **Mode Graphisme (F7)**, et visionner le programme de mode FAO créé. Appuyer sur **Selecc (F6)** dans le répertoire de programme pour charger le programme. Entrer les déports d'outils, le réglage de zéro et exécuter les passages d'essai**,** et toutes les autres procédures de réglage machine maintenant, avant de produire des pièces.

Exemple numéro 9 Poche fraisée - X0 Y0 au centre du grand rayon

Poche sera utilisé pour usiner la poche. Le profil sera la même que celle utilisée dans l'exemple 2. Au fur et à mesure qu'on programme, on note les invites qui apparaissent à chaque fois qu'on appuie sur ENTREE.

Touches :

1 **F2 PROGRAM** (si nécessaire)

2 **F2 Creer**
3 Taper **CONTUR-2** appuyer sur ENTREE
4 **F4 FAO**
5 Voir **Tableau 17-31**. Aller à l'exemple numéro 2, et exécuter les étapes 5 à 23, puis continuer avec l'étape 6 ci-dessous.

Le profil est maintenant prête à être usinée avec la sélection **Poche** de la touche **MOTION (F7)** key.

6 **F7 MOTION**
7 **Poche**
8 Régler les paramètres suivants dans le menu de poche

Tableau 17-31, Réglages d'exemple 9 : Poche avec X0 Y0 au centre du grand rayon

Valeurs des paramètres de poche menu 1	
Paramètre	**Réglage**
Numéro de profil	1
Diamètre d'outil	0.5000
Recouvrement XY	0.2800
Suepaisseur XY	0.0150
Pas Z	0.0000
Suepaisseur Z	0.0000
Hauteur d'approche	0.1000
Haut de la poche	0.0000
Fond de la poche	-.1250
Suite	N / A
Valeur des paramètres de poche menu 2	
Notes	N / A
Vérification d'interférence	Marche
Angle de coupe	60.00
Direction de coupe	Avan – vers l'avant
Point de départ	Par défaut
Couleur de trajectoire	(choisir couleur)
Profil inversée	Non
Mouvement d'entrée	N / A
Mouvement de sortie	N / A
Réglage machine	N / A
Paramètres de poche 3	
Paramètre	**Réglage**
Changement d'outil	N / A
Mouvement initial Arrosage au début	2D Marche
Arrosage à la fin	Néant
Vitesse d'avance	12.0
Vitesse d'avance Z Broche au début	3.0 Avan – vers l'avant
Broche à la fin	Néant
Vitesse de broche	2100

NB :	Toutes les poches exigeront une passe de « Contour » autour du périmètre de la poche pour finir les côtés (voir **Exemples 1-5** pour le contour). Par conséquent, ANILAM recommande que l'on programme de la Suepaisseur XY pour chaque poche. On peut aussi programmer la Suepaisseur en Z, ce qui exigerait alors de programmer une seconde « poche » (avec 0 Suepaisseur Z) pour finir le fond.

NB :	Si on règle un angle par défaut, la poche ne se dégagera pas correctement car le premier mouvement est un arc.

NB :	Aucun mouvement d'entrée / sortie ne sera utilisé ici.

8 **F10**, **F10**
9 **F8 Calc**
10 **F1 Oui**
11 **F5** ENTREE (pour cadrer - **Intgr**)
12 **F4 VUE**, choisir **Iso**
13 **F8** (**POST**)
14 Sortie (vers répertoire programme)
15 **F5 List**, pour visionner le code G créé puis F10.

Après avoir établi la liste de code G, aller en **Mode Graphisme (F7)**, et visionner le programme de mode FAO créé. Appuyer sur **Selecc (F6)** dans le répertoire de programme pour charger le programme. Entrer les déports d'outils, le réglage de zéro et exécuter les passages d'essai**,** et toutes les autres procédures de réglage machine maintenant, avant de produire des pièces.

Exemple numéro 10 Série de trous utilisant Percage

Voir **Figure 17-14, Série de trous utilisant Percage.** Aucune géométrie de construction ne sera utilisée dans cet exemple. X0 Y0 est réglé au coin supérieur gauche de la pièce. Au fur et à mesure qu'on programme, on note les messages d'invite qui apparaissent à chaque fois qu'on appuie sur ENTREE.

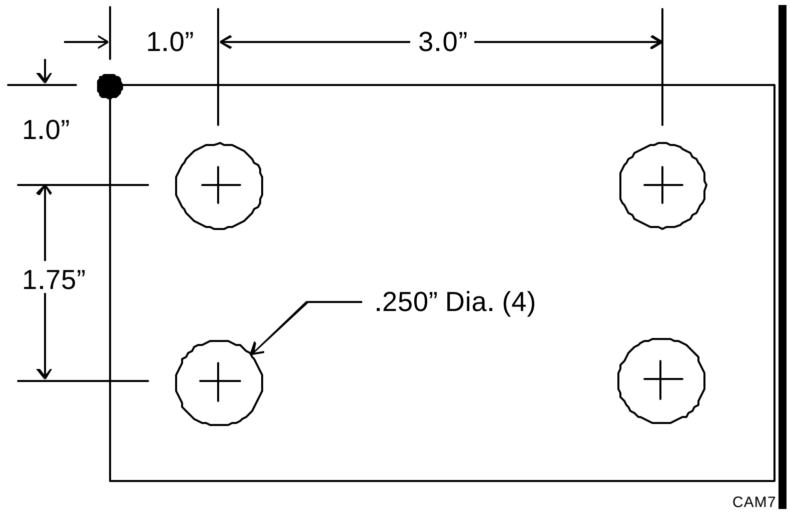


Figure 17-14, Séries de trous utilisant Percage

Touches :

1 **F2 PROGRAM** (si nécessaire)

2 **F2 Creer**

3 Taper **PERCAGE-1** appuyer sur ENTREE

4 **F4 FAO**

5 **F3 EDITER-P**

6 **Creer**

7 ENTREE (pour sélectionner la définition de point actuel), 1 ENTREE, -1 ENTREE

8 **F9 PARAM**, ENTREE (pour commuter sur **Incremental**), **F9**, **F9**

9 Curseur à droite, ENTREE, 3 ENTREE

10 Curseur en bas ENTREE, -1.75 ENTREE

11 Curseur en haut ENTREE, -3 ENTREE

12 **F5** ENTREE (**Intgr**)

13 **F5** (**Half**)

14 **F7 MOTION**

15 **Percage**

16 Voir **Tableau 17-32**. Régler les paramètres suivants dans le menu Percage.

Tableau 17-32, Réglages de l'exemple 10 : Séries de trous utilisant Percage

Valeurs des paramètres de perçage menu 1

Paramètre	Réglage
Numéro de profil	1
Cycle de perçage	Pointage
Diamètre d’outil	0.2500
Paramètre de perçage	ENTREE
Couleur de trajectoire	(choisir couleur)
Réglage machine	ENTREE
Valeurs G81 de menu de pointage	
Profondeur de trou	-.2250
Hauteur de départ	0.1000
Hauteur de retour	0.1000
Valeurs des paramètres de perçage menu 2	
Changement d’outil	N / A
Mouvement initial Arrosage au début	2D Marche
Arrosage à la fin	Arrêt
Vitesse d’avance	11.0
Broche au début Broche à la fin	Avance Arrêt
Vitesse de broche	1800

17 **F10**
18 **F8 Calc**
19 **F1 Oui**
20 **F4 VUE**, choisir **Iso**
21 **F8** (**POST**)
22 Sortir (vers répertoire de programme)
23 **F5 List**, pour visionner le code G créé puis F10.

Après avoir établi la liste de code G, aller en **Mode Graphisme (F7)**, et visionner le programme de mode FAO créé. Appuyer sur **Selecc (F6)** dans le répertoire de programme pour charger le programme. Entrer les déports d’outils, le réglage de zéro et exécuter les passages d’essai**,** et toutes les autres procédures de réglage machine maintenant, avant de produire des pièces.

Le perçage se produira à l’intersection de tout mouvement du profil choisie.

Si plusieurs grosseurs de trous sont nécessaires, programmer un profil pour chaque grosseur de trou.

Appuyer sur ENTREE avec le curseur sur « Percage Cycle" (Menu numéro 1). Tous les cycles de perçage possibles sont alors affichés. Placer le curseur sur l’un d’eux pour le sélectionner et appuyer sur ENTREE. La CNC affiche les paramètres de perçage appropriés.

Exemple numéro 11 Poche, Contour et perçage

Voir **Figure 17-15, Poche, ébauche de fraisage en utilisant Poche, Contour et Percage. Poche** sera utilisé pour dégrossir la poche ;

Contour sera utilisé pour finir les bords de la poche ; **Percage** sera utilisé pour percer les trous au fond de la poche. X0 Y0 est réglé au coin supérieur gauche de la pièce. Au fur et à mesure que l'on programme, on notera les invites qui apparaissent à chaque fois qu'on appuie sur ENTREE

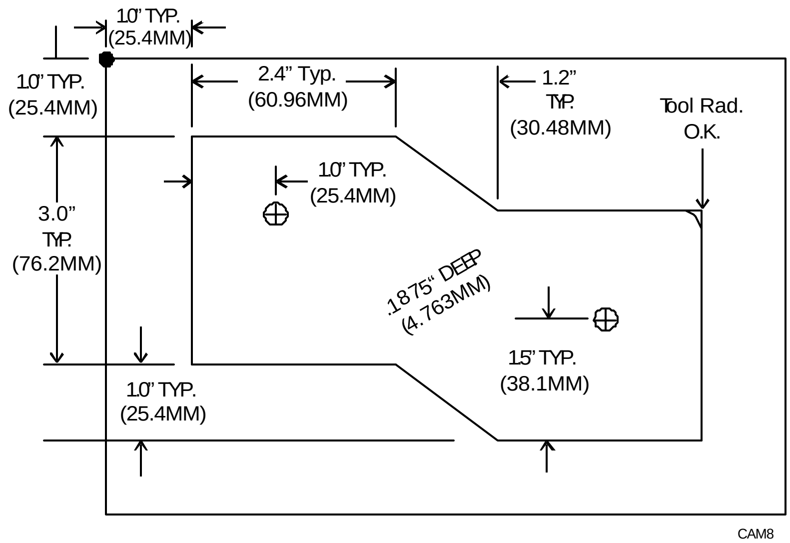


Figure 17-15, Ebauche de la poche en utilisant Poche, Contour et Percage

Prévoir l'utilisation des outils suivants :

Outil numéro 1 = 1/2" fraise à queue.

Outil numéro 2 = foret 3/8".

Touches :

1 **F2 PROGRAM** (si nécessaire)
2 **F2 Creer**
3 Taper **TOUT-1** appuyer sur ENTREE
4 **F4 FAO**
5 **F3 EDITER-P**
6 **Creer**
7 ENTREE (pour sélectionner la définition du point actuel), 1 ENTREE, -1 ENTREE
8 **F9 PARAM**, **Param**, ENTREE (pour commuter sur **Incremental**), **F9**, **F9**
9 Curseur à droite, ENTREE, 2.4 ENTREE
10 Curseur en bas deux ENTREE, 1.2 ENTREE, -1 ENTREE
11 Curseur en haut deux ENTREE, 2.4 ENTREE
12 Curseur en bas ENTREE, -3 ENTREE
13 Curseur en haut ENTREE, -2.4 ENTREE
14 Curseur en bas deux ENTREE, -1.2 ENTREE, 1 ENTREE
15 Curseur en haut deux ENTREE, -2.4 ENTREE
16 Curseur en bas ENTREE, 3 ENTREE

Le profil (et le contour) de la poche existe maintenant.

17 **F3 EDITER-P**
18 **Creer**
19 ENTREE (pour sélectionner la définition du point actuel), 2 ENTREE, -2.5 ENTREE
20 Curseur en bas ENTREE, 4 ENTREE, -1 ENTREE
21 A (pour autocadrage)

Le profil de perçage existe maintenant.

22 **F7 Motion**
23 **Poche**
24 Voir **Tableau 17-33**. Régler les paramètres suivants dans le menu Poche.

Tableau 17-33, Exemple 11 : paramètres de poche – Menus Poche, Contour et Percage

Valeurs de paramètres de poche menu 1	
Paramètres	**Réglages**
Numéro de profil	1
Diamètre d'outil	0.5000
Recouvrement XY	0.1700
Suepaisseur XY	.0150
Pas Z	0.0000
Hauteur d'approche	0.1000
Haut de la poche	0.0000
Bas de la poche	-0.1875
Suite	ENTREE
Valeurs des paramètres de poche menu 2	
Notes	N / A
Vérification d'interférence	Marche
Angle de coupe Direction de coupe	Par défaut Avan – vers l'avant
Point de départ	Par défaut
Couleur de trajectoire	(choisir couleur)
Profil inversée	Non
Mouvement d'entrée	N / A
Mouvement de sortie	N / A
Réglage machine	ENTREE
Valeurs des paramètres de poche menu 3	
Paramètre	**Réglage**
Changement d'outil	N / A
Mouvement initial	2D
Arrosage au début	Marche
Arrosage à la fin	Néant
Vitesse d'avance	12.0
Vitesse d'avance Z	3.0
Broche au début	Avance
Broche à la fin	Néant
Vitesse de broche	2100

25 **F10**, **F10**
26 **F8 Calc**
27 **F1 Oui**
28 **F7 MOTION**
29 **Contour**
30 Voir **Tableau 17-34**. Régler les paramètres suivants dans le ou les menu(s) de contour.

Tableau 17-34, Exemple 11 : paramètres de contour – Menu Poche, Contour et Percage

Valeurs des paramètres de contour menu 1	
Paramètre	**Réglage**
Numéro de profil	1
Compensation d'outil	FAO gauche
Diamètre d'outil	0.5000
Recouvrement XY	0.0150
Nombre de passes XY	2
Pas Z	0.0000
Hauteur d'approche	0.1000
Haut du contour	0.0000
Bas du contour	-.1875
Direction du pas d'outil	Toward – vers l'avant
Suite	ENTREE
Valeurs de paramètres de contour menu 2	
Notes	N / A
Vérification d'interférence	Marche
Couleur de trajectoire	Jaune
Profil inversée	Oui
Mouvement d'entrée	N / A
Mouvement de sortie	N / A
Réglage machine	ENTREE

Paramètres de contour 3	
Paramètre	**Réglage**
Changement d’outil	N / A
Mouvement initial	2D
Arrosage au début	Néant
Arrosage à la fin	Arrêt
Vitesse d’avance	10.0
Vitesse d’avance Z	10.0
Broche au début	Néant
Broche à la fin	Arrêt
Vitesse de broche	0

NB : Toutes les poches exigent une passe de « contour » autour du périmètre de la poche pour finir les côtés (voir **Exemples 1-5** pour le contour). Par conséquent, ANILAM recommande que l’on programme de la Suepaisseur en XY pour chaque poche. On peut aussi programmer la Suepaisseur en Z, ce qui exigerait de programmer une seconde « poche » (avec 0 Suepaisseur Z) pour finir le fond.

NB : Mouvement d’entrée, réglé sur : taper = LINEAR origine = 1,5, -1,5

Mouvement de sortie ; aucun utilisé ici (**F10** pour sortir).

31 **F10**, **F10**
32 **F8 Calc**
33 **F1 Oui**
34 **F7 MOTION**
35 **Percage**
36 Voir **Tableau 17-35**. Règles les paramètres suivants dans le menu de perçage :

Tableau 17-35, Valeur des paramètres de perçage – Menu Poche, Contour et Percage

Valeurs des paramètres de perçage, menu 1	
Paramètre	**Réglage**
Numéro de profil	2
Cycle de perçage	Ebourage
Diamètre d’outil	0.3750
Paramètre de perçage	N / A
Couleur de trajectoire	Rouge
Réglage machine	ENTREE
G83 – Valeur de menu de Ebourage	
Profondeur de trou	-.6500
Hauteur de départ	-.0875
Profondeur partielle Maximum	0.1500
Hauteur de retour	0.1000

Valeurs des paramètres de perçage, menu 2	
Paramètres	**Réglages**
Changement d'outil	N / A
Mouvement initial	2D
Arrosage au début	Marche
Arrosage à la fin	Arrêt
Vitesse d'avance	9.5
Broche au début	Vers l'Avant
Broche à la fin	Arrêt
Vitesse de broche	1200

37 **F10**
38 **F8 Calc**
39 **F1 Oui**
40 **F4 VUE**, choisir **Iso**
41 ALT-A
42 **F8** (**POST**)
43 Sortie (vers répertoire de programme)
44 **F5 List**, pour visionner le code G créé, puis code **F10**.

Après avoir établi la liste de code G, aller en **Graphisme Mode (F7)**, et visionner le programme de mode FAO créé. Appuyer sur **Selecc (F6)** dans le répertoire de programmes pour charger le programme. Entrer les décalages d'outils, le réglage de zéro et exécuter les passages d'essai, et toutes les autres procédures de réglage machine maintenant, avant de produire des pièces.

Plan supplémentaire à pratiquer

Utiliser **Figure 17-16, Plan d'exercice A et Figure 17-17, plan d'exercice B** pour améliorer vos compétences en programmation FAO.

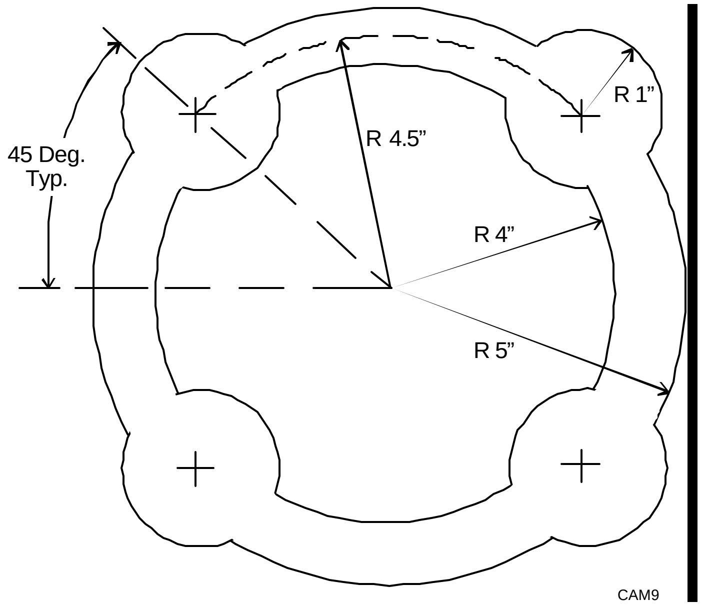


Figure 17-16, Plan d'exercice A

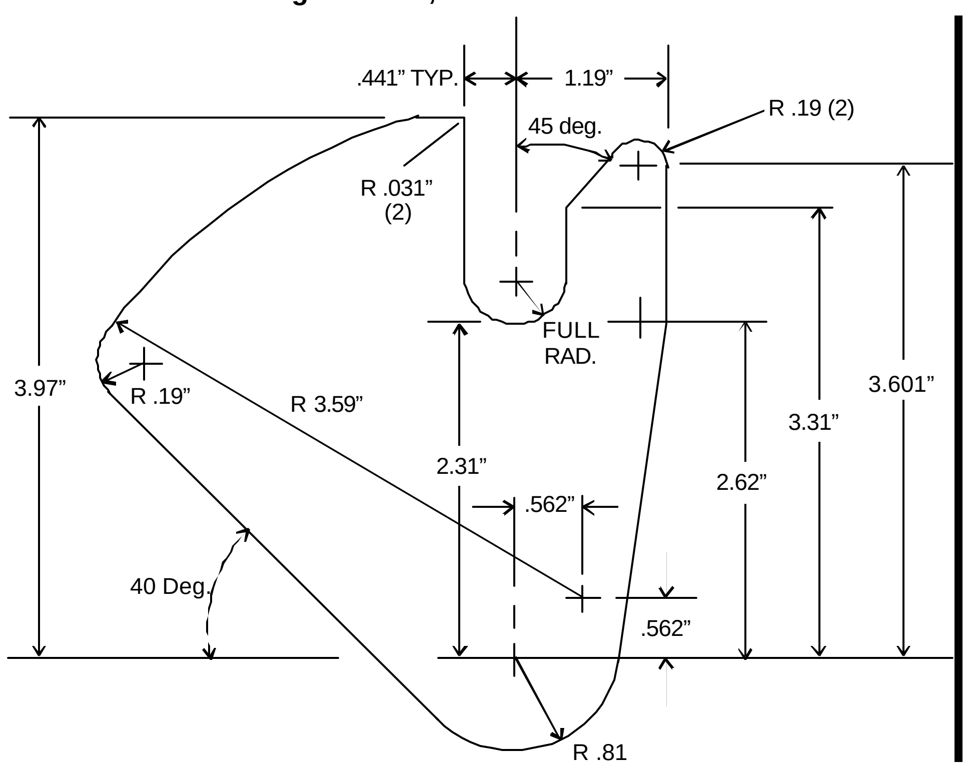


Figure 17-17, Plan d'exercice B

Section 18 - Dispositifs de programmation avancés

Modificateurs

On utilise les modificateurs pour modifier la façon dont la CNC interprète une adresse de mot. Par exemple, une seule valeur dans un programme de mode inch peut forcer le mode métrique, sans programmer G71. Ou bien, les valeurs de centre d'arc (I, J ou K) peuvent être forcées en une valeur absolue.

L'adresse et le modificateur doivent être accompagnés d'un signe (&). Placer (&) entre le mot d'adresse à modifier et le modificateur. Le mot d'adresse est programmé d'abord, suivi de & suivi du modificateur, et suivi enfin de la valeur.

Le modificateur est non modal et n'est appliqué qu'au mot d'adresse qu'il accompagne.

Exemple

G02 X2.0 Y1.0 I&A1.5 J&A1.0

L'exemple force le centre I et J d'un arc à être en mode absolu. I et J sont incrémentiels par défaut. On suppose que les axes sont X1 Y1. Le **Tableau 18-1** donne la liste des modificateurs disponibles.

Tableau 18-1, Modificateurs

A D	Force le mot d'adresse à être en mode absolu. Force le mot d'adresse à être en mode incrémentiel.
E	Force le mot d'adresse à être en mode inch
M	Force le mot d'adresse à être en mode millimètres.

Séparateurs de bloc

Des séparateurs de bloc (;) peuvent être utilisés pour placer plusieurs fonctions sur une seule ligne d'un programme. Ceci est utile en mode d'entrée manuelle des données (MDI) car on peut combiner plusieurs commandes sur une seule ligne à la ligne de commande.

L'exemple 1 exécute cinq mouvements sur la machine quand on appuie sur START. Chaque mouvement est séparé par le séparateur de bloc (;)

Exemple 1:

G90 G01 X0 Y0 F30 ; X3 ; Y-2 ; X0 ; Y0

L'exemple 2 déplace les axes de façon linéaire jusqu'à X0 Y0, puis anti-horaire jusqu'à X1 Y1, puis linéaire jusqu'à X2.

Exemple 2:

G90 G01 X0 Y0 F10 ; G02 X1 Y1 I1 J0 F8 ; G01 X2

En mode MDI, on peut taper jusqu'à deux lignes de texte à la ligne de commande. Cela permet de programmer un certain nombre de mouvements séquentiels sans commencer une nouvelle ligne de texte.

La ligne de commande MDI continue à la ligne suivante quand la première ligne est remplie, ce qui fait descendre le curseur d'une ligne. Quand la seconde ligne est pleine, la limite a été atteinte.

Le nombre de pas séparés dans un fichier de programme n'est limité que par la mémoire disponible.

Les séparateurs de bloc peuvent aussi être utilisés dans les programmes.

Modification du déport d'outil

On peut modifier un diamètre d'outil ou un déport dans le programme sans utiliser la page outil. Ceci est utile pour le dégrossissage d'un profil quand la compensation du diamètre d'outil exige différentes définitions de diamètre pour le même outil afin de dégrader la largeur de la coupe. La modification d'outil peut être provisoire ou permanente. Pour qu'elle soit provisoire, on choisit de ne pas actualiser la page outil. Pour la rendre permanente, on choisit d'actualiser la page outil. Voir **Figure 18-1, Exemple de programmation de modification d'outil.**

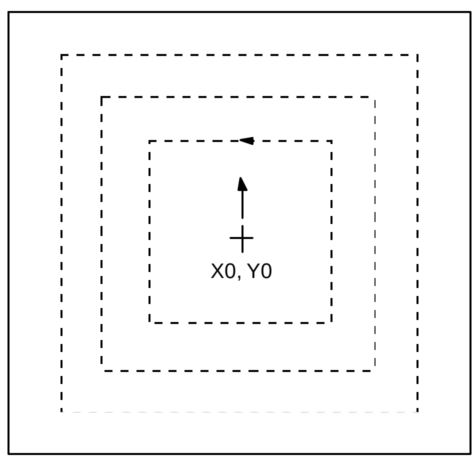


Figure 18-1, Exemple de programmation de modification d'outil

Forme provisoire :

T1 D.5500 L-1.1000

Fait changer le déport de diamètre d'outil 1 à 0,5500 et le déport de longueur à –1,1000. Ne pas actualiser la page d'outil pour l'outil 1.

Format permanent :

T1 D.5500 L-1.1000 H

Cela fait changer le déport de diamètre d'outil 1 à 0,5500 et le déport de longueur à –1,1000. Cela actualise la page d'outil pour l'outil 1 aux valeurs introduites.

Les valeurs D et L sont absolues et remplacent les déports précédents. Elles ne sont pas ajoutées au déport existant. La commande H demande à la CNC d'actualiser aux valeurs programmées les déports de la page outil.

Exemple de programmation de modification d'outil

Ce programme usinera la forme carrée quatre fois. La CNC exécute la première passe en utilisant le diamètre d'outil entré dans la page outil. Chaque passe suivante utilisera un diamètre d'outil différent « modifié » comme programmé dans les blocs 8, 10, et 12. T, D, L, et H sont les seules adresses de mot permises sur le bloc.

```
N1     O41  * TOOL-MOD.G
N2     G90 G70 G0 G17
N3     T0
N4     Z0
N5     X0 Y0
N6     T1   * .8000 DIA.
N7     M98 P1
N8     T1 D.6
N9     M98 P1
N10    T1 D.4
N11    M98 P1
N12    T1 D.2
N13    M98 P1
N14    T0
N15    G0 Z0
N16    M2
N17
N18    O1   * SUBPGM-1
N19    G1 Z-.25 F10
N20    G41 Y1
N21    X-1
N22    Y-1
N23    X1
N24    Y1
N25    X0
N26    G40 Y0
N27    M99
```

Le programme principal appelle le sous-programme qui contient les commandes d'activation / désactivation de compensation avant chaque modification d'outil.

NB :	Quand les modificateurs d'outils sont activés, la CNC continue à appliquer tout déport d'usure introduite dans la page outil.

Commandes sous forme d'expressions

On peut programmer certaines commandes sous la forme d'expressions. Les parenthèses comprennent les expressions. La CNC affiche un message d'erreur si la commande n'est pas bien entrée. Les commandes d'expressions suivent l'ordre mathématique normal des opérations (multiplication, division, addition et soustraction).

Un calcul ou mouvement à expressions doit contenir un opérateur. Voir **Tableau 18-2**.

Tableau 18-2, Opérateurs à expressions

Ref.	Expressions	Fonction
a)	( )	Fonctions d'expression (parenthèses)
b)	* / &	Multiplication, division, modification
c)	+ -	Addition, soustraction
d)	> <	Relation supérieur à, inférieur à
e)	= !=	Relation égal, non égal
f)	tomm	Converti en mm
g)	toin	Converti en inch
h)	tode	Converti en inch si inch, mm si mm
i)	tonu	Force au modal actuel
j)	round	Arrondit vers le haut ou vers le bas automatiquement
k)	fix	Supprime fraction inférieure à 1
l)	fup	Relève fraction 1
m)	var	Vrai si défini, faux si non
n)	sin	Sinus
o)	cos	Cosinus
p)	tan	Tangente
q)	asin	Arc sinus
r)	acos	Arc cosinus
s)	atan	Arc tangent
t)	abs	Valeur absolue
u)	sqrt	Racine carrée
v)	ln	Logarithme naturel
w)	log	Logarithme
x)	exp	Exposant
y)	trun	Tronqué
z)	! + - #	**Unary** logique, non, positif, négatif, indirection.

Exemples

Voir tableau précédent	**Exemple**
a)	G01 X(#100 + #101). Tous les calculs doivent être inclus entre parenthèses. Ceci définit une fonction d'expression.
b)	G00 Y&A(#102 * #103) LOOP (5 / 2 / .01) Exemple de multiplication, division et modification.
c)	G01 X(3 + 2) #100 = (#122 - #105). Addition et soustraction
d)	IF (#101 > 0) THEN .... Supérieur à (>), inférieur à (<).
e)	IF (#144 = #143) GOTO ..... Egal à, non égal à (!=).
f)	TOMM (n); converti n en mm. Si le type n est inch, TOMM (n) = n * 25.4.
g)	TOIN (n); convertit n en inch. Si le type n est en mm, TOIN (n) = n / 25.4.
h)	TODE (n); convertit au mode actuel (IN ou MM).
i)	TONU (n); force le type de (n) au modal (inch ou mm).
j)	ROUND (n) arrondit la valeur de (n) vers le haut ou le bas, selon que la partie fractionnelle est égale ou supérieure à 0,500000, ou inférieure à 0,500000. #100 = 1.500 ; G01 X(round(#100)) passera à X2.0000 #101 = 1.499 ; G01 X(round(#101)) passera à X1.0000
k)	FIX (n) arrondira la valeur vers le bas au nombre entier suivant. #100 = (5/2) ; G01 X(fix(#100)) passera à X2.0000
l)	FUP (n) arrondira la valeur vers le haut jusqu'au nombre entier suivant. #100 = (5/2) ; G01 X(fup(#100)) passera à X3.0000
m)	VAR (n) est utilisé si une variable d'utilisateur a été définie dans un programme. IF (var(#100)) THEN .... Si #100 a été défini par l'utilisateur, alors vrai. Sinon, alors faux.
n)	SIN (n) donnera le sinus de (n). (n) est supposé être en degrés. G01 X(cos(15)) Y(sin(15)) se déplacera le long de l'hypoténuse d'un angle de 15 degrés avec une hypoténuse de 1.
o)	COS (n) donnera le cosinus de (n).
p)	TAN (n) donnera la tangente de (n).
q)	ASIN (n) donnera l'arc sinus de (n).
r)	ACOS (n) donnera l'arc cosinus de (n).
s)	ATAN (n) donnera l'arc tangent de (n).
t)	ABS (n) donnera la valeur absolue de (n).
u)	SQRT (n) donnera la racine carrée de (n).
v)	LN (n) est le logarithme naturel.
w)	LOG (n) est le logarithme.
x)	EXP (n) est la fonction exponentielle.

Voir tableau précédent	Exemple
y)	TRUN (n) tronquera la valeur de (n).
z)	! unary logique non, != (non égal à) ; positif, (+(#100)) signifie positif quelle que soit la valeur dans # 100 ; négatif, (-(#100)) signifie négatif quelle que soit la valeur dans numéro #100 ; indirection. Exemple d'indirection: N30 #200 = 51.456 N40 #201 = 200 N50 G90 G1 X ##201 F200 Au bloc N40 variable #201 = 200. Ce n'est que lorsque le second niveau d'indirection est utilisé à N50 que la variable numéro 201 contient le contenu de la variable numéro 200 ce qui amène l'axe X à se déplacer à la position 51,456. On peut utiliser jusqu'à quatre niveaux d'indirection.

Variables du système

Certaines variables sont retenues comme variables du système CNC. Il peut être utile d'en connaître certaines quand on programme les macros. Les variables du système varient de numéro1000 à numéro 1099. La plupart de ces variables sont en « lecture seule ». On ne peut pas y inscrire des informations. Il existe quelques exceptions à cette règle. Voir

Tableau 0-1 pour une liste des variables de système disponibles.

Tableau 0-1, Variables de systèmes

Variable	Description
#1000 to #1009	Variables pour sauter des blocs (écriture / lecture)
#1010 to #1015	Position d'outil ABS commandée (x,y,z,u,v,w)
#1016	Mode de mouvement actuel G (0 = rapide, 1 = avance, 2 = arc sens horaire, 3 = arc sens anti-horaire, 5 = ellipse, 6 = spirale).
#1017	Plan XYZ actuel (17=XY, 18=XZ, 19=YZ).
#1020	Diamètre d'outil actuel
#1021	Déport de longueur d'outil actuel
#1022	Vitesse d'avance actuelle
#1023	Vitesse rapide actuelle
#1024	T/mn actuel
#1030	Variable de réserve de matière (lecture / écriture)
#1031	Angle aigu pour arrondir les intersections compensées (par défaut = 15,0)
#1032	Nombre de blocs vus d'avance pour compensation de l'outil de coupe (écriture / lecture).
#1040	Compensation d'outil en temps réel pour les ellipses et les spirales. 0 = arrêt , 1 = extérieur, 2 = intérieur.
#1041	Compensation d'outil du programme actuel (40 = arrêt, 41 = gauche, 42 = droit).
#1050 to #1055	Position absolue actuelle (X,Y,Z,U,V,W).
#1070	Dimension XYZ actuelle (70 = inch, 71 = mm).
#1071	Dimension UVW actuelle (70 = inch, 71 = mm).
#1090	Dimension XYZ actuelle (90 = abs, 91 = incr).
#1091	Dimension UVW actuelle (90 = abs, 91 = incr).
#1099	Dernière gamme de réduction programmée.

Variables pour l'utilisateur

Certaines variables sont mises de côté pour l'utilisation propre du programmeur. Ces variables peuvent être utiles pour la programmation des macros. Ces variables sont en lecture et en écriture. Elles sont divisées en quatre catégories :

- Variables locales : #1 à #99

  Ces numéros variables ne peuvent être utilisés que dans le corps d'un sous-programme (ou macro). La CNC produit un message d'erreur si l'on programme ces variables dans le programme principal. Les valeurs ne sont pas valables d'un sous-programme à l'autre. De cette façon, les mêmes variables peuvent être utilisées dans des sous-programmes séparés, avec des valeurs différentes.

- Variables communes (globales) : #100 à #220. (lecture / écriture)

  Ces programmes peuvent être utilisés n'importe où dans le programme ou sous-programme et leur valeur restera. Leurs valeurs ne sont pas transmissibles d'un programme à l'autre, sauf si l'inclusion d'un fichier est utilisée par un programme ou macro.

- Variables de lecture seulement : #221 à #250

  Ces variables ne peuvent être fixées que dans le programme principal. Une fois qu'elles le sont, les variables peuvent être utilisées dans des sous-programmes ou macros sous forme de variables « lecture seule ».

- Variables de contournement de bloc : #1000 à #1009 (Voir **Séparateurs de bloc)**

Programmation des variables (programmation paramétrique)

La programmation variable ou paramétrique permet à l'utilisateur de créer des macros pour produire des formes géométriques qui ne sont pas immédiatement disponibles dans un cycle fixé.

Des boucles, sauts et commandes GOTO conditionnels peuvent être utilisés pour commander l'exécution du programme.

Paramètres et registres variables

Un macro est une série d'instructions conçues pour obtenir un résultat spécifique pour un ensemble donné de contraintes. Par exemple, une poche rectangulaire de n'importe quelle taille a toujours quatre côtés, quatre arrondis dans les coins et une profondeur. Par conséquent, on peut travailler de nombreuses poches de différentes tailles en utilisant un parcours d'outil semblable avec des mouvements plus courts ou plus longs pour ce parcours d'outil. Si les contraintes de la poche sont traitées par un programme adéquat, la CNC calcule un parcours d'outil pour travailler une poche particulière. Un tel programme s'appelle un macro. Le cycle de poche rectangulaire G78 est un exemple d'un macro qui ne peut pas être édité.

Les contraintes de la poche, ou le dispositif requis, sont ses paramètres. Les paramètres de tout dispositif varieront avec la variation des dimensions, par conséquent les paramètres s'appellent souvent variables. Les données de chaque paramètre doivent être mémorisées sous la forme d'une entité, appelée registre variable, et appelées également variables.

Les paramètres transmis à un macro s'appelleront paramètres dans le présent manuel.

Contenu des variables (PRINT)

Format:

PRINT xxx(variable)

Format:

N(numéro de bloc) PRINT xxx(variable)

On peut vérifier le contenu d'une variable. Ceci est utile lorsqu'on dépiste les défauts d'un programme. On utilise la commande PRINT pour afficher le contenu d'une variable sur l'écran en modes manuel, pas à pas et automatique.

Exemple 1:

PRINT 200

Ceci affiche le contenu de la variable (#200).

Exemple 2:

N180 PRINT 110

Pour afficher le contenu des variables au cours de l'exécution du programme on utilise la commande PRINT dans le cadre du programme. L'exemple 2 imprimera le contenu des variables #110 sur l'écran.

Si les numéros sont séparés par des virgules, plusieurs variables peuvent être imprimées simultanément.

En mode manuel, taper **PRINT 110** puis appuyer sur START pour afficher le contenu sur l'écran.

La variable PRINT peut être abrégée, comme suit : **]P**

Dans l'éditeur, appuyer sur **Expand (F7)** pour développer le premier caractère d'impression en une adresse complète (Taper **P**, puis appuyer sur **F7**). Voir **Short Form Addressing**. (adressage sous forme abrégée).

Le réglage et le transfert des variables

Réglage et transfert direct :

Les variables sont chargées ou réglées quand elle apparaissent du côté gauche d'une équation (c'est à dire le côté gauche du signe égal).

Exemple 1:

N200 #100 = 5.56

La variable #100 contient le numéro 5,560000 jusqu'à ce qu'elle soit modifiée.

Exemple 2:

N200 #100 = #20

La variable #100 contient le nombre contenu par #20 jusqu'à modification. L'équivalence d'une variable avec une autre s'appelle transfert direct.

NB :	Quand on demande un transfert direct, la variable du côté droit de l'équation doit contenir une valeur. Sinon, la CNC affiche un messages d'erreur (#nn non défini).

Transfert indirect :

On peut transférer indirectement des variables jusqu'à une profondeur de quatre niveaux, en introduisant des signes dièse supplémentaires (#) avant le numéro de variable. Dans un transfert indirect, on transfère une valeur d'une variable via une autre.

Exemple 1:

```
N201    G90 G17 G71 G0
N202    #101 = 51.456
N203    #102 = 101
N204    X##102
```

Au bloc N204, l'axe X se déplace jusqu'à 51,456. L'exemple 1 indique une indirection unique. Le contenu de la variable #101 est utilisé par la variable #102. Le contenu actuel de la variable #102 est la constante 101. L'indirection est activée au bloc N204 par l'addition du symbole (#) à la variable #102.

Exemple 2:

```
N210    G90 G17 G71 G0
N211    #101 = 1
N212    #102 = 2
N213    #103 = 3
N214    #104 = 4
N215    #119 = 100
N216    LOOP 4
N217    #119 = #119 + 1
N218    #120 = 119
N219    X###120
N220    END
N221    M2
```

L'exemple 2 contient deux niveaux d'indirection (N219) et indique comment le contenu de multiples variables peut être attribué à une commande ou expression.

Au Bloc N215, la variable #119 est réglée sur la constante 100.

Au Bloc N217 un est ajouté au contenu de la variable #119.

Au Bloc N218 la variable #120 est réglée à la constante 119.

Le bloc N219 déplace l'axe X à la position contenue dans la variable #120 via deux niveaux d'indirection. Le premier niveau est le contenu de la variable #119. Le second niveau est le contenu de la variable #101, qui est incrémentée dans la bouc le au bloc N217 pour introduire le contenu des variables #102, #103 et #104.

L'axe X se déplacera en X1; X2; X3; et X4.

La mémorisation du résultat du calcul

Quand une expression mathématique est commandée, les variables à gauche de l'équation mémorisent le résultat calculé.

N250 #110 = #20 + #35

N260 #120 = #18 / 2

A N250, #110 contient la somme du contenu de #20 et #35. A N260, #120 contient le résultat du contenu de #18 divisé par 2.

Les parenthèses établissent un ordre d'opération ou indiquent des fonctions spéciales.

NB :	Les opérations de multiplication DOIVENT être entre parenthèses, sinon la CNC prête la commande multiplier (*) comme signe d'observation et ne tient pas compte du reste de la ligne après le signe (*).

N300 #140 = (#11 * #115) / 2

N310 #141 = sin (45)

N320 #142 = (#141 * #140) ; * #142 est le côté le plus court.

Programmation des variables

Exemple 1

Ce programme utilise des variables communes de la gamme de #50 à #149. Le programme usine une poche avec un angle de dépouille de 3 degrés sur les parois latérales. Les dimensions au fond de la poche sont :

15,5730 (axe X) x 13,8850 (axe Y). La poche est de 1,0000 in. de profondeur.

L'outil commence dans le coin supérieur gauche de la poche et à la profondeur totale. Le zéro de la pièce est fixé au centre de la poche.

O 28 * 3-DEG. DRFT PKT	
G90 G70 G0 G17	
T0	
Z0	
X0 Y0	
T1	
X-7.7865 Y6.9425	* DEPLACER AU COIN SUPERIEUR GAUCHE
Z.5	
G1 Z-1 F10	* AVANCER JUSQU'A LA PROFONDEUR
F40	
#101 = 15.5730	* LONGUEUR (X) DE LA POCHE
#102 = 13.8850	* LARGEUR DE LA POCHE
#103 = .0200	* "STEP-UP" SOUHAITE DANS L'AXE DE Z
#104 = (#103*TAN(3))	* CALCULER PAS DE L'OUTIL DANS LES AXES X Y
M98 P100	* APPELER SOUS-PROGRAMME 100
T0	
G90 G0 Z0	
X0 Y0	
M2	
O100	
LOOP((1/#103)+1);	* REGLER NUMERO DE BOUCLE (1 IN. DP / .02 STEP) + 1
G91	* REGLER MODAL INCREMENTIEL
G1 Y(-#102);	* FRAISER COTE GAUCHE
X#101;	* FRAISER LE BAS
Y#102;	* FRAISER COTE DROIT
X(-#101);	* FRAISER LE HAUT, RETOUR A POSITION DE DEPART
X(-#104) Y#104 Z#103;	* PAS ASCENDANT/HORIZONTAL DANS X-Y ET Z
#101 = #101 + (#104*2);	* AJOUTER PAS OUTIL MULTIPLIE PAR 2 AUX COTES LONGS
#102 = #102 + (#104*2);	* AJOUTER PAS OUTIL MULTIPLIE PAR 2 AUX COTES COURTS
FIN	* FINIR LA BOUCLE

M99

La poche sera fraisée avec un angle latéral de dépouille de trois degrés. Z est réglé à un incrément de pas ascendant de 0,02 in. #152 peut être réglé à une valeur souhaitée, peut-être pour déterminer la finition sur les parois latérales de la poche. Dans cet exemple, la poche aura toujours une profondeur de 1 in., et un angle de dépouille de 3 degrés. Les longueurs latérales et le pas Z peuvent être modifiés.

Pour rendre ce programme totalement indépendant, la profondeur Z et l'angle de dépouille peuvent être réglés avec des variables et les calculs supplémentaires peuvent alors être effectués.

Exemple 2

Ce programme demande la longueur et la largeur d'un rectangle, la coupe par côté du rectangle et le nombre de passes autour du rectangle. Les variables #150 à #199 sont en lecture seule. Elles ne peuvent être réglées que dans le programme principal.

```
N10    O 1000
N20    G0 G17 G70 G90 F80
N30    T0
N40    Z0
N50    X0 Y0 ;* COMMENCER LA POSITION DU RECTANGLE
N60    #151 = 3 ;* REGLER VARIABLE LECTURE SEULE, X
       LONGUEUR DU COTE
N70    #152 = 3;* REGLER VARIABLE LECTURE SEULE, Y
       LONGUEUR DU COTE
N80    #153 = .25 ;* REGLER VARIABLE LECTURE SEULE,
       COUPE PAR COTE
N90    #154 = 5 ;* REGLER VARIABLE LECTURE SEULE,
       NOMBRE DE PASSES
N100   M98 P1 ;* APPELER CORPS DE SOUS-PROGRAMME
N110   T0
N120   Z0
N130   X0 Y0
N140   M2

N160   O1
N170   G91 G1 X#151  ;* DEPLACER AXE X LONGUEUR DE COTE
N180   Y#152  ;* DEPLACER AXE Y LONGUEUR DE COTE
N190   X(-#151) ;* DEPLACER X NEGATIF
N200   Y(-#152) ;* DEPLACER Y NEGATIF
N210   #111 = 0  ;* REGLER INCREMENT DE COUPE LATERALE A
       0
N220   BOUCLE #154  ;* BOUCLE #154 NOMBRE DE FOIS
N230   X#153 Y#153  ;* REGLER COUPE LATERALE
N240   #111 = #111 - #153  ;* DECREMENTER COUPE LATERALE
       CHAQUE BOUCLE
N250   #101 = #151 + (#111 * 2 ) ;* CALCULER NOUVELLE
       LONGUEUR X
```

N260	#102 = #152 + (#111 * 2) ;* CALCULER NOUVELLE LONGUEUR Y
N270	X#101 ;* DEPLACER AUTOUR DU CARRE EN UTILISANT NOUVELLE LONGUEUR DE COTE
N280	Y#102
N290	X(-#101)
N300	Y(-#102)
N310	FIN
N320	M99

Les variables à lecture seule sont fixées dans les blocs N60 à N90. Ensuite, le sous-programme est appelé. Au bloc N170, le premier mouvement est effectué le long de l'axe X, suivi d'un mouvement le long de l'axe Y. Aux blocs N190 et N200, le signe négatif logique fait déplacer l'axe dans le sens opposé. Le contenu des variables reste le même.

Au bloc N220, une boucle, qui se termine au bloc N310, est fixée. La boucle passe le nombre de fois contenu dans la variable #154. Le premier mouvement de la boucle est dans les axes X et Y jusqu'à la valeur de côté de coupe dans #153. Dans le bloc N240, #111 décrémente à chaque passe à travers la boucle, de la valeur de la coupe latérale. Cette valeur, est utilisée à son tour pour calculer une nouvelle valeur de coupe pour chaque côté.

Macros utilisateur (G65, G66, G67)

Utiliser G66 quand on souhaite utiliser un sous-programme macro modal. Ces groupes d'instruction peuvent être des cycles fixés spéciaux composés par l'utilisateur pour simplifier l'utilisation de la pièce donnée, ou des programmes principaux pour des familles de pièces similaires, programmées avec des variables plutôt qu'avec des dimensions fixes.

Les macros peuvent contenir des séquences de mesures automatiques pour les capteurs, tels que les sondes, pour retour d'information à la CNC. Voir **Tableau 0-2**.

Tableau 0-2, Codes G macro

Format	Fonction
G65 Pn Ln	Appel macro non modal. Appeler macro n. exécuter macro, à la position actuelle, une fois seulement. Le sous-programme peut être mis en boucle (L)
G66 Pn	Appel macro modal. Appeler macro n. Exécuter macro à toute localisation X et / ou Y donnée après le code G66 jusqu'à ce que G67 (annuler) soit appelé. G66 restera actif jusqu'à ce que G67 soit appelé.
G67	Annuler appel macro modal (G66).

Structure de corps de macro

Le corps du macro se définit de la même façon qu'un sous-programme.

Format: Oxxx

O l'identifie comme un macro.

xxx est le numéro de libellé.

Exemple:

N200 O 201
N210 ------

Terminer le macro par un code M99.

Utiliser des variables locales dans le corps d'un macro ou sous-programme seulement. On ne peut pas les utiliser pour transférer les données dans d'autres macros ou sous-programmes. Si d'autres appels de sous-programmes sont faits à partir du corps de macro, il faut transférer les données des variables locales aux variables communes. Il est alors possible de se référer aux variables communes pour transporter des données aux sous-programmes ultérieurs.

N220 #100 = #20
N230 -------

Les variables communes vont de #100 à #220.

Le macro doit, soit faire partie du programme d'où il est appelé, soit être « inclus » en utilisant le code d'inclusion d'un fichier. Voir **File Inclusion** (inclusion de fichier).

Le réglage de transmission des paramètres

On peut régler les paramètres pour un macro avant l'appel du sous-programme (M98 Pn). Voir Exemple 1. Les blocs 10 à 12 définissent les valeurs variables pour les sous-programmes appelés dans le bloc 13.

Exemple 1

```
N10    #151 = 2
N11    #152 = 3
N12    #153 = 3.4
N13    M98 P1
N14    -------
```

Il peut être plus pratique d'utiliser l'appel macro G65 Pn ou G66 Pn pour transmettre les variables aux sous-programmes par adresse de lettre. Voici comment un cycle fixé fonctionne. Voir Exemple 2. Les valeurs sont transmises pour les paramètres A, B et C.

Exemple 2

```
N20    G65 P1 A2 B3 C3.4
N21    -------
```

L'appel macro G65 Pn contient une option de boucle (Ln). Dans celle-ci, n est le nombre de répétitions du sous-programme appelé.

```
N20  G65 P1 A2 B3 C3.4 L3
N21  -------
```

Macro 1 sera appelé trois fois (Ln égale 3).

Quand les paramètres sont transmis à un corps de macro par adresse de lettre, le contenu des paramètres est stocké dans les variables locales. Voir **Tableau 0-3**.

Tableau 0-3, Adresses par lettre

A = #1	B = #2	C = #3	D = #7	E= #8	F = #9,
H = #11	I = #4	J = #5	K = #6	M = #13	Q = #17,
R = #18	S = #19	T = #20	U = #21	V = #22	W = #23,
X = #24	Y = #25	Z = #26			

Les adresses par lettre G, L, N, O, et P ne peuvent pas être utilisées pour la transmission des paramètres.

Programmation macro G65, principal

L'exemple suivant correspond à un programme macro simple. Dans cet exemple, le macro est un cycle de « fraisage de fenêtre » conçu pour fraiser une fenêtre carrée ou rectangulaire à travers une pièce.

Exemple :

```
N1     O99  * WINDOW-MACRO-CALL
N2     G90 G70 G0 G17
N3     T0
N4     Z0
N5     X0 Y0
N6     T1  *** .5000 MILL
N7     G90 G0 X1 Y1
N8     Z.1
N9     F40
N10    G65 P3 X4 Y4 Z-.55
N11    G90 G0 Z.1
N12    T0
N13    Z0
N14    X0 Y0
N15    M30 O99
```

* paramètres transmis :

* X (#24) = longueur de la fenêtre dans l'axe X

* Y (#25) = largueur de la fenêtre dans l'axe Y

* Z (#26) = profondeur absolue de l'outil

Programmation de macro G65, macro (sous-programme)

Ce macro peut fraiser une fenêtre de n'importe quelle grandeur (L x W), à n'importe quelle profondeur Z. Pour changer la taille de la poche, changer les paramètres du bloc 10 (X,Y,Z). La CNC exécutera le macro une fois seulement, à la position actuelle (G65 n'est pas modal).

Exemple :

```
N22    O3  * WINDOW-MACRO
N23    G90 G1 Z#26
N24    G91 G41 Y(#25/2)
N25    X(-(#24/2))
N26    Y(-#25)
N27    X#24
N28    Y#25
N29    X(-(#24/2))
N30    G40 Y(-(#25/2))
N31    M99
```

Macro programmation G66/G67

Cet exemple est un programme macro modal pour fraiser des rainures dans une plaque en divers endroits. Par opposition au G65 (macro à appel unique) de l'exemple 1, G66 (appel macro modal)

applique le macro à tous les mouvements ultérieurs, jusqu'à annulation par G67. Programmer G67 après la dernière localisation de rainure.

Exemple :

N1	O101 * SLOTCALL.G
N2	G90 G70 G0 G17
N3	T0 Z0
N4	X0 Y0
N5	T1 D.25 L-1 F30
N6	G66 P1255 X5 Y1 Z-.1 A5 B12 C5
N7	X1 Y2
N8	X2 Y4
N9	G67
N10	G90 G0 T0 Z0
N11	X0 Y0
N12	M2
N13	
N14	["SLOTMAC.G

Ce programme appelle SLOTMAC.G, programme dans un autre fichier. Le bloc « d'inclusion de fichier » (N14) appelle le programme d'un autre fichier dans le répertoire de programmes.

Programme SLOTMAC.G

Dans ce qui suit, les blocs 1260 à 1400 sont des blocs de commentaires qui concernent la structure et le concept du macro.

Exemple :

N1255	O1255 * SLOTMAC.G
N1260	
N1270	* EXEMPLE: G65 P1255 X-3 Y1 Z-.125 A5 B12 C10
N1280	* P = SUB #
N1290	* X = X DIM DE RAINURE #24
N1300	* Y = Y DIM DE RAINURE #25
N1310	* Z = PROFONDEUR ABSOLUE DE RAINURE #26
N1320	* A = VITESSE D'AVANCE Z #1
N1330	* B = VITESSE D'AVANCE XY #2
N1340	* C = ANGLE A PARTIR DE 3 HEURES #3
N1350	
N1360	* NOTES :
N1370	* 1. LA RAINURE AURA UN ARRONDI COMPLET.
N1380	* 2. DOIT POSITIONNER XY SUR LE CENTRE DE L ARRONDI GAUCHE.
N1390	* 3. PROGRAMMER RAINURE LONGITUDINALEMENT EN X, L'ANGLE C TOURNERA
N1400	
N1410	G90 G0 Z.1
N1420	G61 Z#26 F#1

```
N1430    G68 C#3
N1440    G91 G41 G64 X.1 Y(#25/2) F#2
N1450    X-.1
N1460    G3 X0 Y(-(#25)) I0 J(-(#25/2))
N1470    G1 X(ABS((ABS(#24))-(ABS(#25))))
N1480    G3 X0 Y#25 I0 J(#25/2)
N1490    G1 X(-(ABS((ABS(#24))-(ABS(#25)))))
N1500    G1 G40 Y(-(#25/2))
N1510    G68
N1520    G90 G0 Z.1
N1530    M99
```

Programmation de Macro (macro de fraisage de trou)

L'exemple 3 usine un trou dans le sens horaire ou anti-horaire. Un mouvement est effectué jusqu'au centre du trou puis jusqu'à la profondeur Z requise avant d'appeler le macro. Après avoir terminé le macro, l'axe Z se déplace jusqu'au plan de dégagement. Le macro contient une entrée tangentielle et sortie tangentielle de la surface du trou. Il utilise une vérification d'erreur et des messages. Quand le macro est terminé, les paramètres machine reviennent à leur état précédent.

Les variables chaînées (Exemples : EPSI, SAVEFRT) peuvent être fixées et utilisées au lieu des variables normales.

Variables chaînées

Les variables chaînées peuvent être utilisées pour rendre un programme macro plus facile à comprendre. Elles peuvent représenter une valeur ou une variable. Elles ne peuvent être utilisées que dans les sous-programmes.

Les variables chaînées doivent être réglées avant utilisation, dans le format suivant :

[TEXTE   valeur ou variable

Exemples :

[PI 3.141592654   *PI sera lu comme la valeur donnée

[TFLAG #1041   *TFLAG représentera la variable de système #1040 (comp. d’outil en cours)

NB :	L’ouverture de la parenthèse doit commencer la ligne. Ne pas utiliser le signe égal (=) dans les variables chaînées.

On peut utiliser une variable pour imprimer les valeurs.

#35= PI ; imprimer 35   *3.141592654 sera imprimé

Il doit y avoir au moins un espace précédent et un autre suivant la variable chaînée dans un programme. Dans les exemples suivants, PI est la variable.

#35/PI+#23   Produit une erreur.

#35/ PI +#23   Format correct.

Une fois réglées, les variables chaînées peuvent être utilisées par n’importe quel macro au sein du même programme.

Exemple :

```
G90 G70 G0 G17
T0 Z0
X0 Y0
T1 F30
X1.5 Y0  * DEPLACER VERS CENTRE DE TROU
Z.1
G1 Z-.5  * DEPLACER Z A LA PROFONDEUR
G65 P76 D2.0 S.010 J35 K20
G0 Z.1   * RELEVER Z AU PLAN DE DEGAGEMENT
TO Z0
X0 Y0
M2

O76  **  MACRO DE FRAISAGE DE TROU
*
*  D#7 = DIAMETRE DE TROU (+=CCW,-=CW), J#5 = AVANCE D'EBAUCHE
*  S#19 = QUANTITE MATIERE DE FINITION, K#6 = AVANCE DE FINITION.
*  #1020 = DIAMETRE OUTIL.
*
[SAVEG90  #99   * REGLER CHAINE SAUVEGARDE G90 A VAR 99
[SAVEG00  #98   * REGLER CHAINE SAUVEGARDE G00 A VAR 98
[SAVEFRT  #97   * REGLER CHAINE SAUVEGARDE FRT A VAR 97
[TDIA     #96   * REGLER CHAINE TDIA A VAR 96
[EPSI   .00001  * REGLER CHAINE EPSI A .00001

SAVEG90 = #1090   * SAUVEGARDER MODE DIM ACTUEL (ABS=90,INCR=91)
SAVEG00 = #1016   * SAUVEGARDER MODE MOUVEMENT ACTUEL
(RAPIDE=0,AVANCE=1)
SAVEFRT = #1022   * SAUVEGARDER VITESSE D'AVANCE ACTUELLE
TDIA = ABS(#1020) * SAUVEGARDER DIAMETRE OUTIL ABSOLU
IF(!VAR(7)) THEN
IMPRESSION (ERREUR! DIAMETRE TROU PAS FOURNI)
M30
ENDIF
IF(!VAR(5)) THEN; #5=#1022; ENDIF * PAR DÉFAUT VITESSE AVANCE EBAUCHE.
IF(!VAR(6)) THEN; #6=#5; ENDIF    * PAR DÉFAUT VITESSE AVANCE FINITION.
IF(!VAR(19)) THEN; #19=0.; ENDIF  * PAR DÉFAUT PAS DE MATIERE DE FINITION.
IF(ABS(#7/2)<ABS(#19)) THEN
IMPRESSION (ERREUR! DIAM OUTIL TROP GRAND)
M30
ENDIF
#33 = (ABS(#7)/2-ABS(#19)- TDIA /2); * RAYON PASSE D'EBAUCHE.
IF(#33<0|#33=0) THEN
IMPRESSION (ERREUR! QUANTITE D'EBAUCHE TROP GRANDE)
M30
ENDIF
IF( #1041 > 40+ EPSI ) THEN    * CHECK IF TOOL COMP IS ON
```

```
PRINT (ERROR! TOOL COMP NOT ALLOWED)
M30
ENDIF
IF( TDIA < EPSI  ) THEN
IMPRESSION (AVERTISSEMENT: DIAM OUTIL = 0)
M00 * PAUSE JUSQU'A CLE DE DEMARRAGE.
ENDIF
#34 = (#33/2); * RAYON INTERMEDIAIRE.
#35 = (ABS(#7)/2- TDIA /2); * RAYON DE PASSE DE FINITION.
#36 = (#35/2); * RAYON INTERMEDIAIRE
G64; * MODE CONTOUR.
IF(#7>0) THEN * ANTI HORAIRE.
G91 F#5
G01 X#34 Y#34
G03 X(-#34) Y#34 I(-#34) J0
G03 X0 Y0 I0 J(-#33)
G03 X(-#34) Y(-#34) I0 J(-#34)
G01 X#34 Y(-#34)
IF((#19> EPSI ) & (#6> EPSI )) THEN * SI PASSE DE FINITION.
G91 F#6
G01 X#36 Y#36
G03 X(-#36) Y#36 I(-#36) J0
G03 X0 Y0 I0 J(-#35)
G03 X(-#36) Y(-#36) I0 J(-#36)
G01 X#36 Y(-#36)
ENDIF
ELSE * SENS HORAIRE.
G91 F#5
G01 X(-#34) Y#34
G02 X#34 Y#34 I#34 J0
G02 X0 Y0 I0 J(-#33)
G02 X#34 Y(-#34) I0 J(-#34)
G01 X(-#34) Y(-#34)
IF((#19> EPSI ) & (#6> EPSI )) THEN * SI PASSE DE FINITION.
G91 F#6
G01 X(-#36) Y#36
G02 X#36 Y#36 I#36 J0
G02 X0 Y0 I0 J(-#35)
G02 X#36 Y(-#36) I0 J(-#36)
G01 X(-#36) Y(-#36)
ENDIF * FINISH PASS.
ENDIF * CLOCKWISE

IF( SAVEFRT > EPSI ) THEN; F( SAVEFRT ); ENDIF * RETABLIR VITESSE
D'AVANCE.
G SAVEG90 ;  * RETABLIR G90/91.
G SAVEG00 ;  * RETABLIR G00/01.
M99
```

Déclaration conditionnelle

Cette sous-section traite des déclarations conditionnelles IF, THEN, ELSE, GOTO et WHILE (Si, donc, sinon, aller à et pendant).

IF - THEN - ENDIF

```
N300 IF (expression) THEN
N310 -------------------
            ::
            ::
N360 ENDIF
N370 ---------
```

Si l'expression dans N300 est vraie, le programme continue en N310. Si l'expression est fausse, le programme continue en N370.

Au lieu d'une expression, on peut utiliser une variable qui tout en n'étant pas zéro, sera traitée comme expression vraie (zéro égal faux, toute autre valeur égal vrai)

IF - THEN - ELSE - ENDIF

```
N400 IF (expression) THEN
N410 -------------------
            ::
            ::
N440 ELSE
N450 -------------------
            ::
            ::
N470 ENDIF
N480 ---------
```

Si l'expression est vraie, le programme continue en N410, puis en N440, où un saut est fait jusqu'en N480.

Si l'expression est fausse, la CNC saute les blocs N410 à N440 et exécute les blocs N450 à N470. Au lieu d'une expression, on peut utiliser une variable qui, bien que n'étant pas nulle, sera traitée comme expression vraie. (zéro égal faux, toute autre valeur égal vrai).

IF - GOTO

```
N500 IF (expression) GOTO nnnn
N510 ---------
```

NB :	Quand on programme IF-GOTO les déclarations ne précèdent pas le numéro de bloc avec le caractère "N". Par exemple, si IF-GOTO 487 saute au numéro de bloc N487.

Si l'expression est vraie, le programme passe au numéro de bloc spécifié (nnn). Si l'expression est fausse, le programme continue au bloc N510. Au lieu d'une expression, une variable peut être utilisée qui, tout en n'étant pas nulle, sera traitée comme expression vraie (zéro égal faux. Toute autre valeur égal vrai).

WHILE - DO - END

```
N550 WHILE (expression) DO nnnn
```

N560 -----------------------
::
::
N590 END nnnn
N600 ---------

Si l'expression est vraie, le programme se répète entre N550 et N590 jusqu'à ce que l'expression devienne fausse. De même, si l'expression est fausse quand le bloc N550 est exécuté, la CNC passe au bloc N600. Le numéro après DO est un libellé (identifiant seulement) et le même numéro doit être utilisé pour identifier la FIN de la boucle.

Au lieu d'une expression, on peut utiliser une variable qui, tout en n'étant pas zéro, sera traitée comme expression vraie (zéro égal faux, toute autre valeur égal vrai).

DO - END

N620 DO nnnn
N630 ---------
::
::
N650 IF (expression) GOTO 1111
N660 -------------------
N670 END nnnn

DO - END règle le programme en boucle infinie qui ne peut être terminée qu'en programmant une commande GOTO (1111) à un autre bloc. DO et END doivent être mises par paire avec les libellés (nnnn). Quand il est exécuté, le programme répétera les blocs N630 à N660 jusqu'à ce que l'expression en N650 devienne vraie et que l'exécution du programme continue au bloc (1111).

Répétition de LOOP (boucle) inconditionnelle

Les déclarations conditionnelles exigent qu'un test soit strictement vrai ou faux afin de pouvoir prendre une décision d'action particulière. Les déclarations inconditionnelles sont traitées sans pré-condition logique.

LOOP - END

N680 LOOP nnnn
N685 ---------
::
::
N695 END

LOOP (boucle) demande à la commande d'exécuter les blocs suivants (N685) jusqu'à ce qu'elle atteigne une commande FIN. La séquence est répétée nnnn fois. Le nombre de boucle peut être une attribution variable (LOOP #121).

GOTO

\N698 GOTO nnnn
N699 ----------

GOTO est une instruction pour continuer l'exécution du programme au bloc spécifié (nnnn). Cette instruction n'est pas nécessaire à

l'utilisateur dans un macro utilisateur. Elle est prévue pour être utilisée en conjonction avec le symbole de saut de bloc (\), comme indiqué dans l'exemple. Quand le saut de bloc est ACTIVE, le bloc N698 n'est pas exécuté. Quand le saut de bloc est DESACTIVE, le bloc N698 est exécuté et l'exécution de programme passe au bloc spécifié.

NB :	Quand on programme des déclarations GOTO ne pas faire précéder le numéro de bloc du caractère "N". Par exemple, GOTO 610 passe au numéro de bloc N610.

Adressage forme courte

L'abréviation appropriée demande au CNC d'activer la commande correspondante. Voir **Tableau 0-4**.

Tableau 0-4, Abréviations

Commande	Abréviation
DO	]D
END	]E
GOTO	]G
IF	]I
LOOP	]L
PRINT	]P
THEN	]T
WHILE	]W

Termes logiques et comparatifs

Termes logiques

Toutes les opérations logiques peuvent être effectuées en utilisant les caractères ou combinaisons de caractères de commande suivants. Voir **Tableau, Symboles logiques**.

Tableau 0-5, Symboles logiques

Déclaration	Symbole	Tableau vrai / faux
OR (ou)	¦	0-0 = Faux 0-1 = Vrai 1-0 = Vrai 1-1 = Vrai
EXCLUSIVE OR (ou exclusif) AND (et)	^ &	0-0= Faux 0-1= Vrai 1-0= Vrai 1-1 = Faux 0-0= Faux 0-1= Faux 1-0= Faux Vrai

Termes comparatifs

On peut comparer des variables avec des variables et des variables avec des constantes en utilisant des opérateurs d'égalité et d'inégalité.

Opérateurs d'égalité

```
N700 IF (#120 = #125) THEN (or GOTO)
N710 --------------------
          ::
          ::
N740 IF (#130 = 360) THEN (or GOTO)
N750 --------------------
```

Le bloc N700 compare le contenu de la variable #120 avec le contenu de la variable #125. Si les contenus sont égaux, l'expression est alors vraie et le programme est dirigé par THEN ou GOTO. Sinon, l'expression est fausse. Au bloc N740, le contenu de la variable #130 est comparé avec la constante 360. Le résultat de la comparaison est identique au premier cas.

Opérateurs d'inégalité

NOT

```
N760 WHILE (#135 != #137) DO 10
N770 ------------------------
               ::
N790 END 10
```

Le point d'exclamation (!) symbolise NOT. Par conséquent, le bloc N760 demande à la CNC de continuer la boucle jusqu'à N790 pendant que le contenu des variables #135 et #137 n'est pas égal (condition vraie). Quand le contenu des variables devient égal, l'expression est fausse et la boucle se termine.

GREATER THAN (supérieur à)

```
N800 IF (#122 > #134) GOTO 830
N810 --------------------
```

Le symbole (>) symbolise GREATER THAN (supérieur à). Par conséquent, le bloc N800 demande à la commande d'aller à (GOTO) ou de passer au bloc N830 si le contenu de la variable #122 est supérieur au contenu de la variable #134 (condition vraie). Si l'expression est fausse, l'exécution continue jusqu'au N810.

LESS THAN (inférieur à)

```
N840 IF (#123 < #135) GOTO 880
N850 --------------------
```

Le symbole (<) symbolise LESS THAN (inférieur à). La fonction est le contraire de GREATER THAN et l'expression est vraie quand le contenu de la variable #123 est inférieur au contenu de la variable #135.

NB :	Les expressions supérieur à (>) et inférieur à (<) deviennent fausses si les contenus des variables comparées sont égaux.

Inclusion de fichier

Exemple 1 : ["FILENAME.G

L'inclusion de fichier est une fonction qui permet à un sous-programme qui ne fait pas vraiment partie du fichier, d'être appelé à partir du programme principal ou à partir d'un autre sous-programme contenu dans le fichier.

De cette façon, un sous-programme ou macro de changement d'outil peuvent être mémorisés dans le répertoire .G et appelés à partir de n'importe quel autre programme qui a le code « inclusion de fichier » approprié, qui permettra l'exécution du sous-programme externe.

L'exemple 1 indique la syntaxe nécessaire pour « inclure » un fichier dans un autre fichier.

Format : ouvrir le crochet gauche ([), puis le caractère double apostrophe ("), puis le nom de fichier et son extension. Cette ligne doit apparaître quelque part dans le programme qui doit appeler le programme « inclus ».

Exemple 2 :

```
N1   O23 * TEST.G
N2   M98 P9
N3   T1 * 1.0000 MILL
N4       G0 X-.6 Y.6
N5   Z.1
N6   .
N7   .
.
.
.
N33  M98 P9
N34  T2
N35  * .368 DRILL
N36
.
.
.
N50  M98 P9
N51  M30 O23
N52  ["TOOLCHNG.G
```

Dans l'exemple 2, un programme appelé TOOLCHNG.G peut être appelé à partir du programme principal (ou à partir d'un sous-programme existant. Il est rendu possible par la ligne N52. La fonction d'inclusion de fichier est programmée à N52.

De cette façon, le même sous-programme peut être utilisé dans de nombreux programmes, mais il n'est pas nécessaire de le taper dans chaque programme. Chaque programme doit contenir le bloc « d'inclusion de fichier » qui convient.

Le programme à inclure doit être sous la forme d'un sous-programme, commençant par Onnn, et se terminant par le code M99.

Le format d'inclusion de fichier est : ["FILENAME.G

D

E

F

G

H

N

O

P

Q

R

S

T

U

V

ANILAM

ANILAM Inc.
3300 Corporate Way
Miramar, FL
EE.UU. 33025
☎ (954) 430-6600
FAX (954) 450-6700
✉ anilaminc@anilam.com

ANILAM Inc. CA
2923 Saturn Street, Unit F
Brea, CA
EE.UU. 92821
☎ (714) 577-4911
FAX (714) 577-4919
✉ anilamla@anilam.com

ANILAM Ltd.
16 Plover Close, Interchange Park
Newport Pagnell
Milton Keynes, Bucks, MK16 9PS
Inglaterra
☎ (01908) 514500
FAX (01908) 610111
✉ sales@anilam.co.uk

ANILAM Elettronica s.r.l.
10043 Orbassano
Strada Borgaretto 38
Torino, Italia
☎ (011) 900 2606
FAX (011) 900 2466
✉ anilita@tin.it

ANILAM GmbH
Kehlsteinstrasse 2
D-84523 Tittmoning
Alemania
☎ (08683) 8985-26
FAX (08683) 7347
✉ anilam@t-online.de

ANILAM AB
Box 274
645 24 Strängnäs
Suecia
☎ (0152) 265 20
FAX (0152) 265 25
✉ anilamab@anilam.com

ANILAM Inc. TW
6F-2, No. 132 Ta-Chin Street
Taichung
Taiwán, República de China
☎ (886) 4384-3455
FAX (886) 4386-3783
✉ anilamtw@anilam.com

ANILAM Inc. MLY
Petaling Jaya Ind. Park
A1-14, 1st/Fl, Jalan Kemajuan
46200 Petaling Jaya, Malasia
☎ (603) 757-7619
FAX (603) 757-4659
✉ anilamkl@anilam.com

P/N 70000409A
12-Jan-00

www.anilam.com